

# “Aplicación de la teledetección al seguimiento del estado de conservación de los sistemas naturales en la Red de Parques Nacionales”



-Bloque 1 (15 min): La observación del océano

- El cambio de paradigma en la observación del océano
- Sistemas de observación en el SOCIB

-Bloque 2 (15 min) Teledetección en la observación del medio marino

- Conceptos generales de teledetección
- Sensores y variables ambientales sobre las que informan

-Bloque 3 (15 min) Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

- Bloque 4 (15 min), Preguntas y discusión

# Cambio de paradigma en la observación del océano

Los océanos son sistemas complejos, al igual que en la atmosfera, necesitamos caracterizar su estado y su variabilidad



Necesitamos:

- Series de tiempo largas
- Información sinóptica

• Información sinóptica

**El Mediterráneo: Un océano a pequeña escala**

# Cambio de paradigma en la observación del océano

Los océanos son sistemas complejos, al igual que en la atmosfera, necesitamos caracterizar su estado y su variabilidad

caracterizar su estado y su variabilidad

Necesitamos:

- Series de tiempo largas
- Información sinóptica

información sinóptica



**El Mediterráneo: Un océano a pequeña escala**

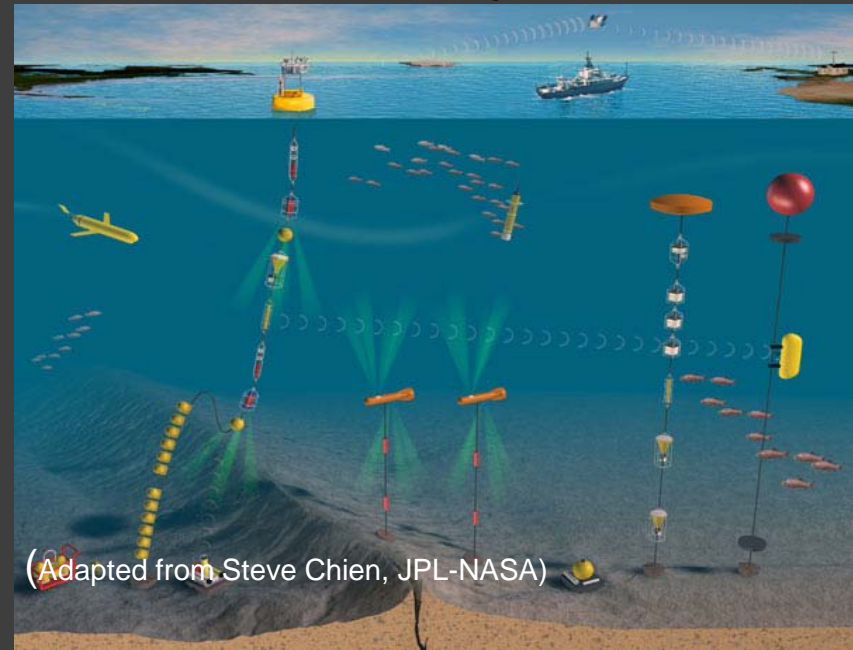


NASA. Ocean current flows in the Mediterranean (2 mins. - 16 Feb 2005 through 16 January 2006). <http://sws.gsfc.nasa.gov/photo23820>

# Las nuevas tecnologías: Cambio de paradigma en la monitorización del océano

De : Las observaciones desde barcos o boyas (uni-plataforma)

A : la observación multi-plataforma

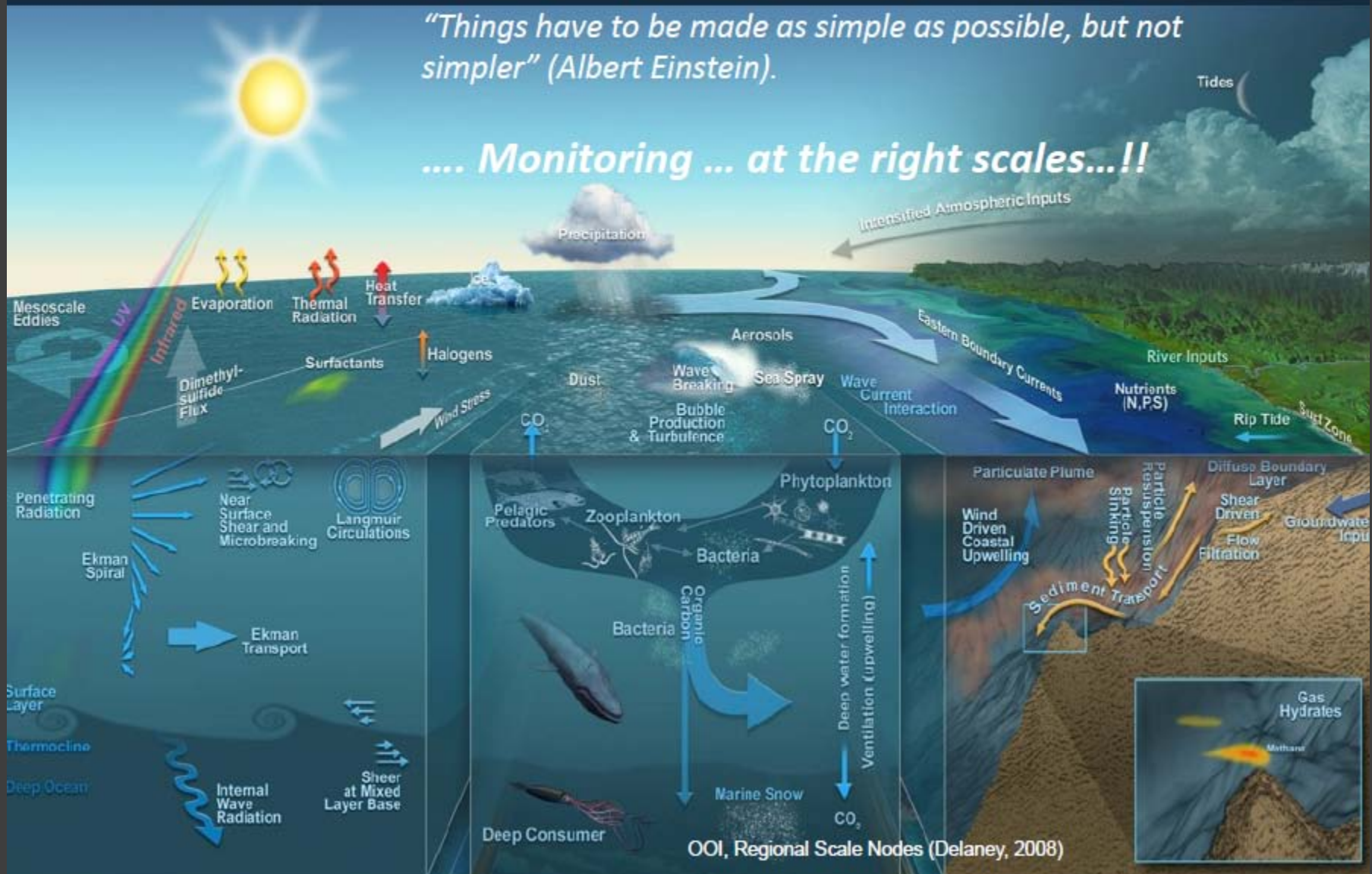


“A single ship can only be in one place at one time. We need to be present in multiple places in multiple times.” (John Delaney, Nature, Sept. 25, 2013)

# Oceans and coastal interactions. Scales interactions. Management is needed. No oversimplification

*"Things have to be made as simple as possible, but not simpler" (Albert Einstein).*

**.... Monitoring ... at the right scales...!!**

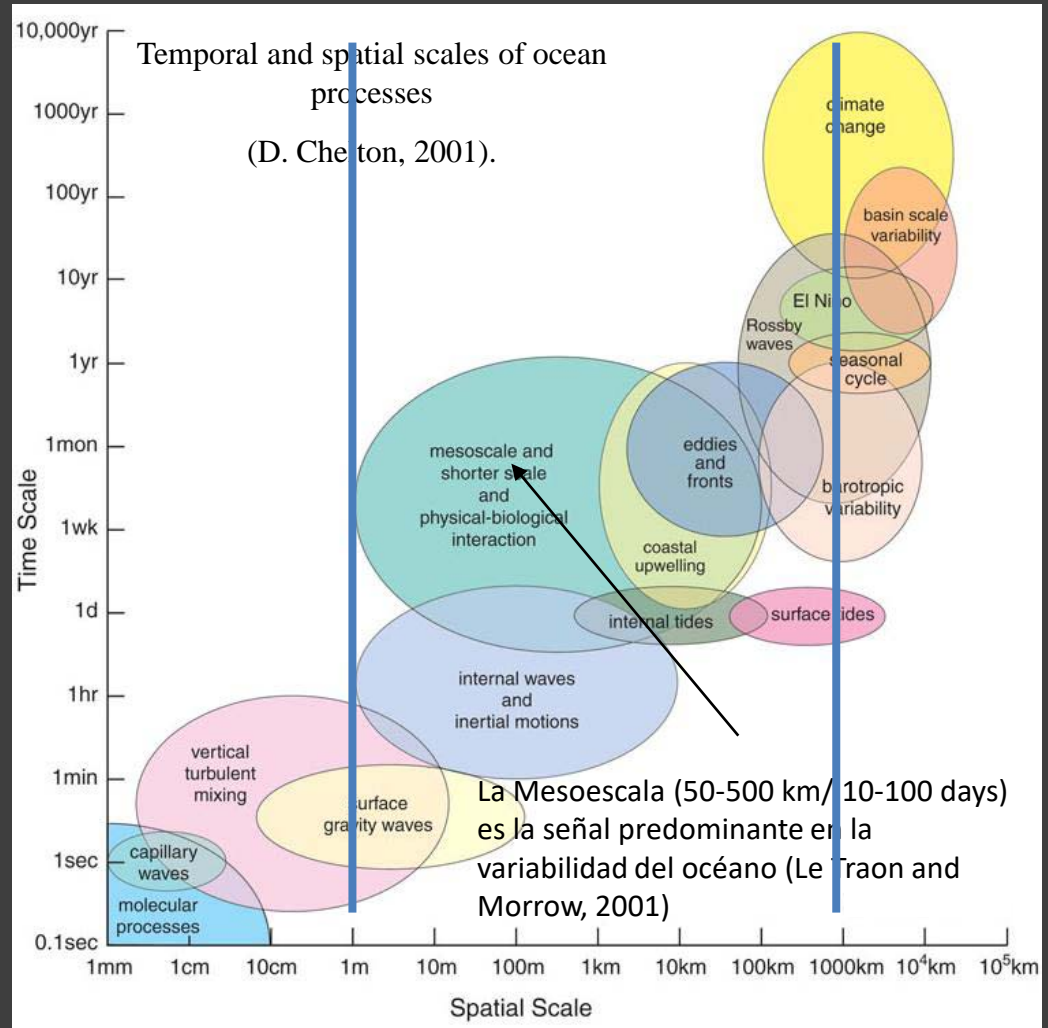


# Por qué y como centrarnos en la variabilidad de mesoescala y en las interacciones costeras?

La teoría y la observación han mostrado que hay un máximo de energía en el entorno de la mesoescala ~5-500km -10-100 días (por ejemplo, asociados a frentes y remolinos)

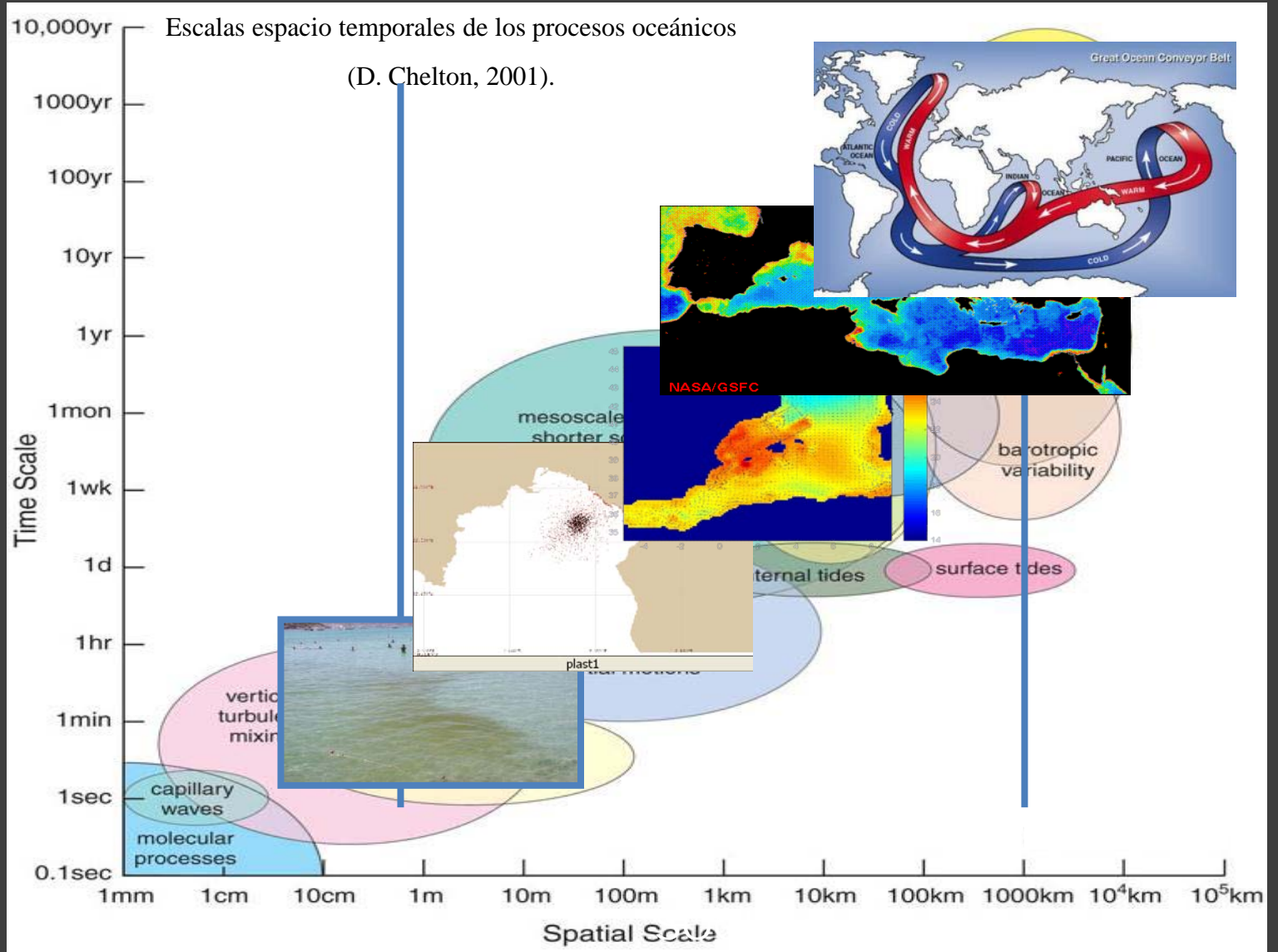
## En enfoque del SOCIB :

Mesoescala y submesoescala y sus interacciones con la circulación general y el impacto sobre la variabilidad de los ecosistemas

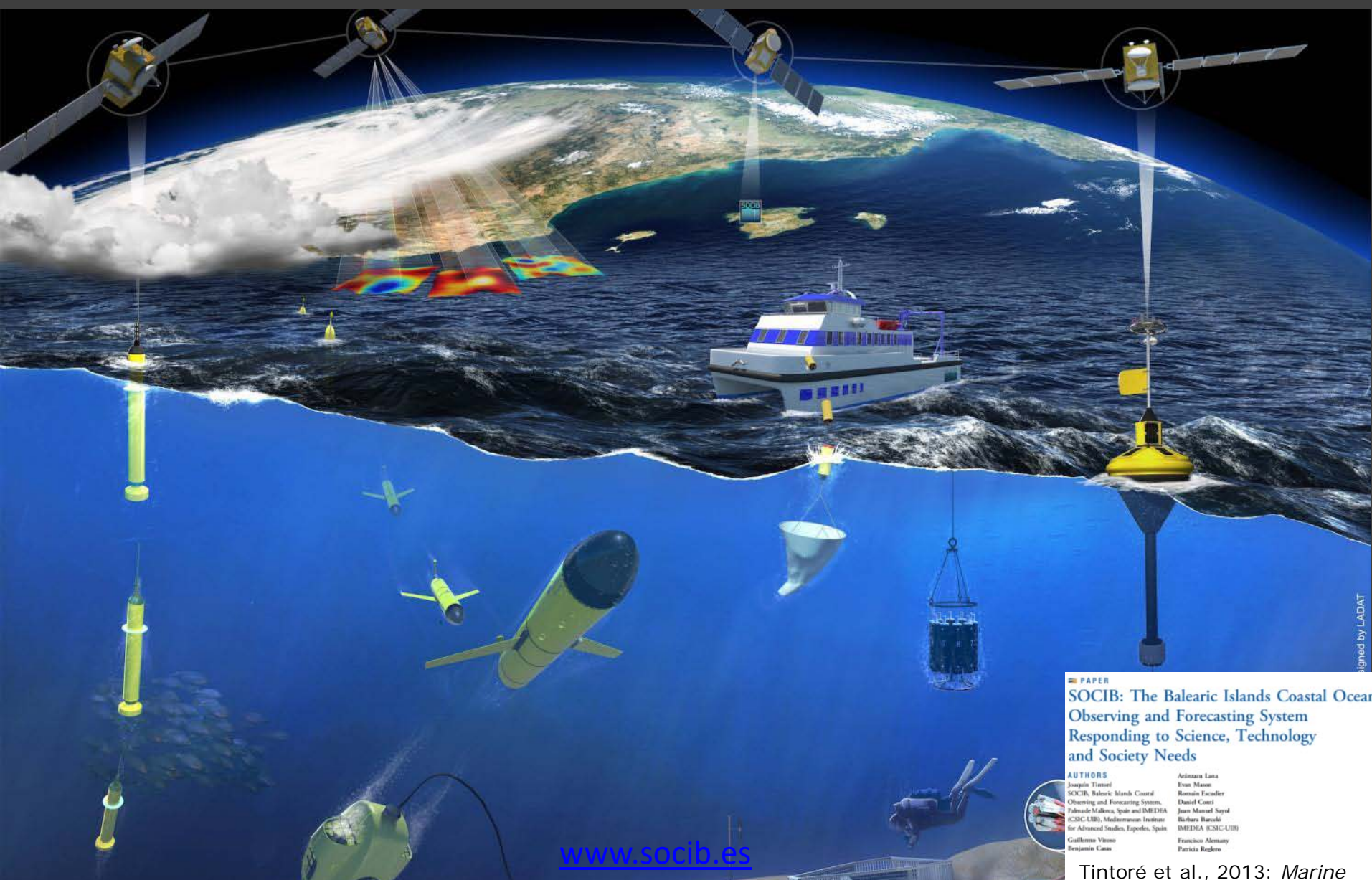




# Porqué y como centrarnos en la variabilidad de mesoescala y en las interacciones costeras?



# Sistemas de observación multiplataforma



Designed by LADAT

PAPER

**SOCIB: The Balearic Islands Coastal Ocean Observing and Forecasting System Responding to Science, Technology and Society Needs**

AUTHORS

Joaquín Tintoré	Adriana Lana
SOCIB, Balearic Islands Coastal Observing and Forecasting System, Palma de Mallorca, Spain and IMEDEA (CSIC-UIB), Mediterranean Institute for Advanced Studies, Esporles, Spain	Evan Mason
Guillermo Vissio	Romain Escudier
Benjamin Casas	Daniel Coma
	Juan Manuel Sneyd
	Barbara Barocki
	IMEDEA (CSIC-UIB)
	Francisco Alamyra
	Patricia Reglero



[www.socib.es](http://www.socib.es)

Tintoré et al., 2013: *Marine*

# SOCIB: A multi-platform observing system, from nearshore to open-ocean in Mediterranean

## OBSERVING FACILITIES



Research vessel



HF Radar



Gliders



Lagrangian platforms



Fixed stations



Beach Monitoring

## MODELLING FACILITY



Currents (ROMS)



Waves (SWAN)

## STRATEGIC ISSUES & APPLICATIONS FOR SOCIETY



Integrated Coastal & Ocean Management



Bluefin Tuna

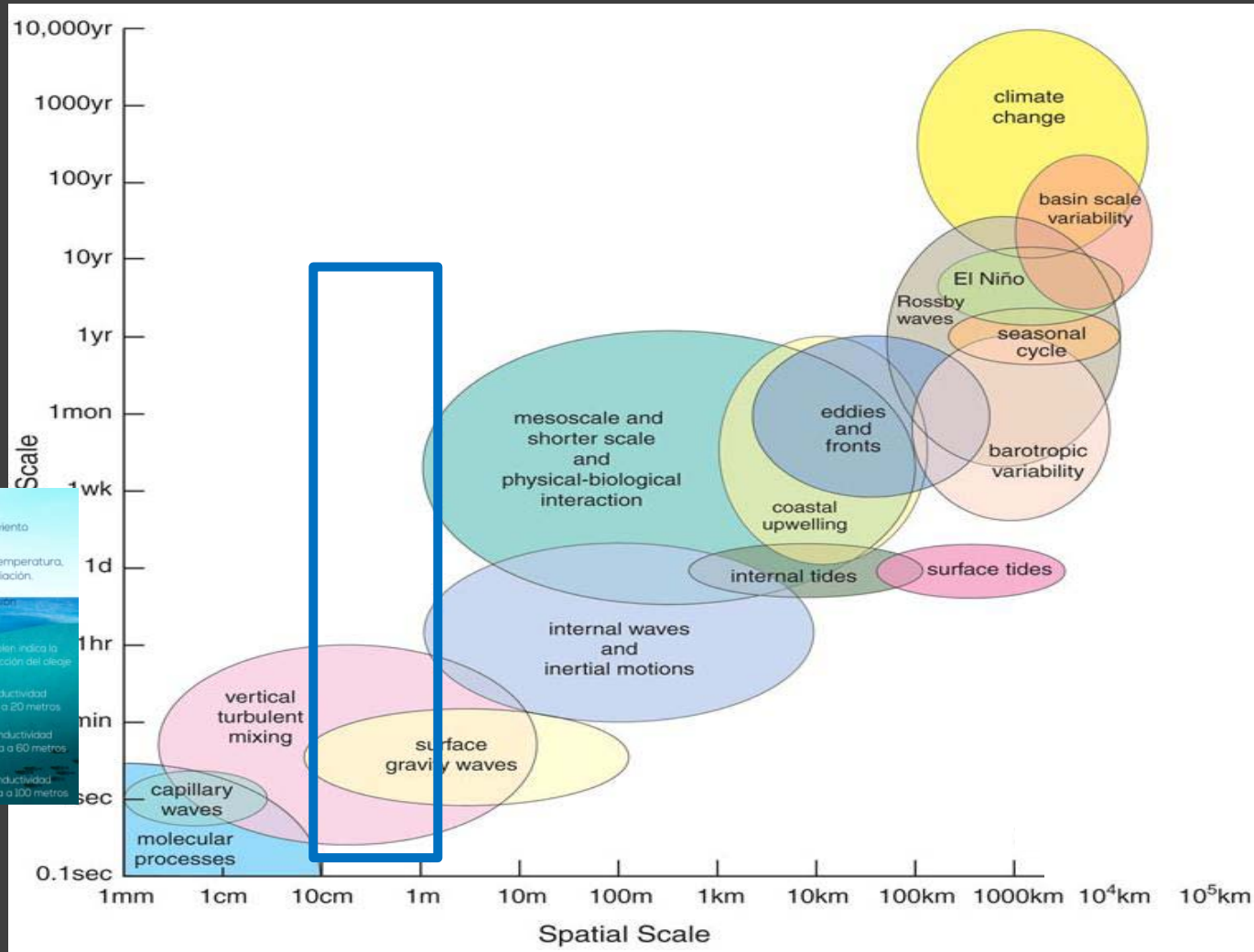
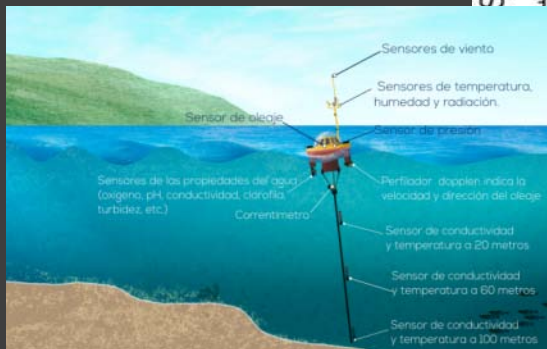
## DATA CENTER



Data access – Data Repository – Applications  
Spatial data infrastructure – Real time monitor

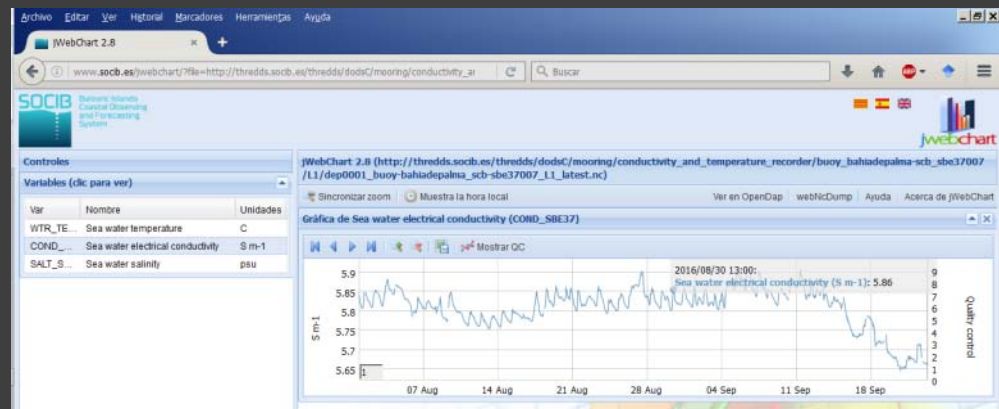
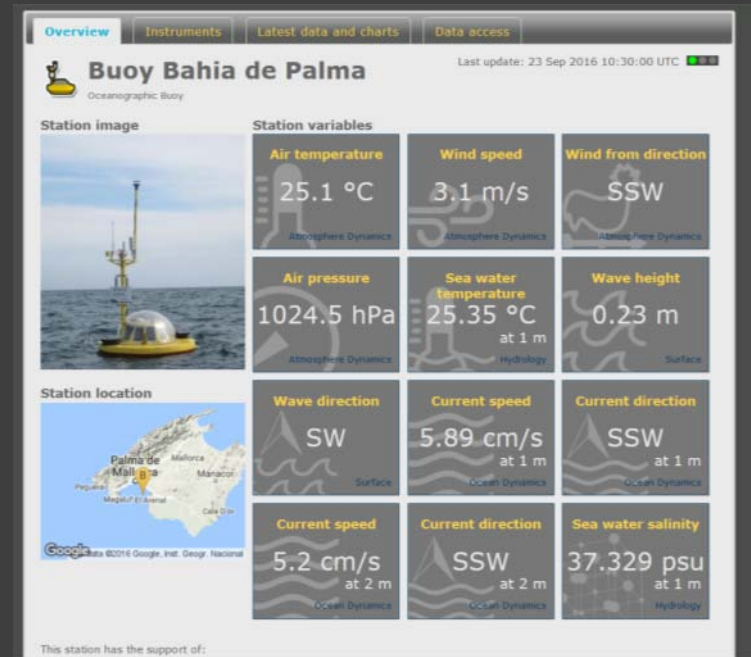
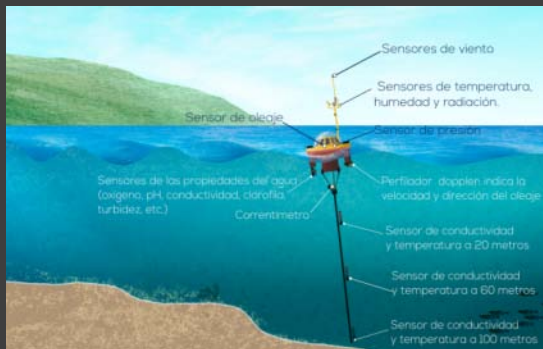
# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

## Plataformas fijas



# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

## Plataformas fijas

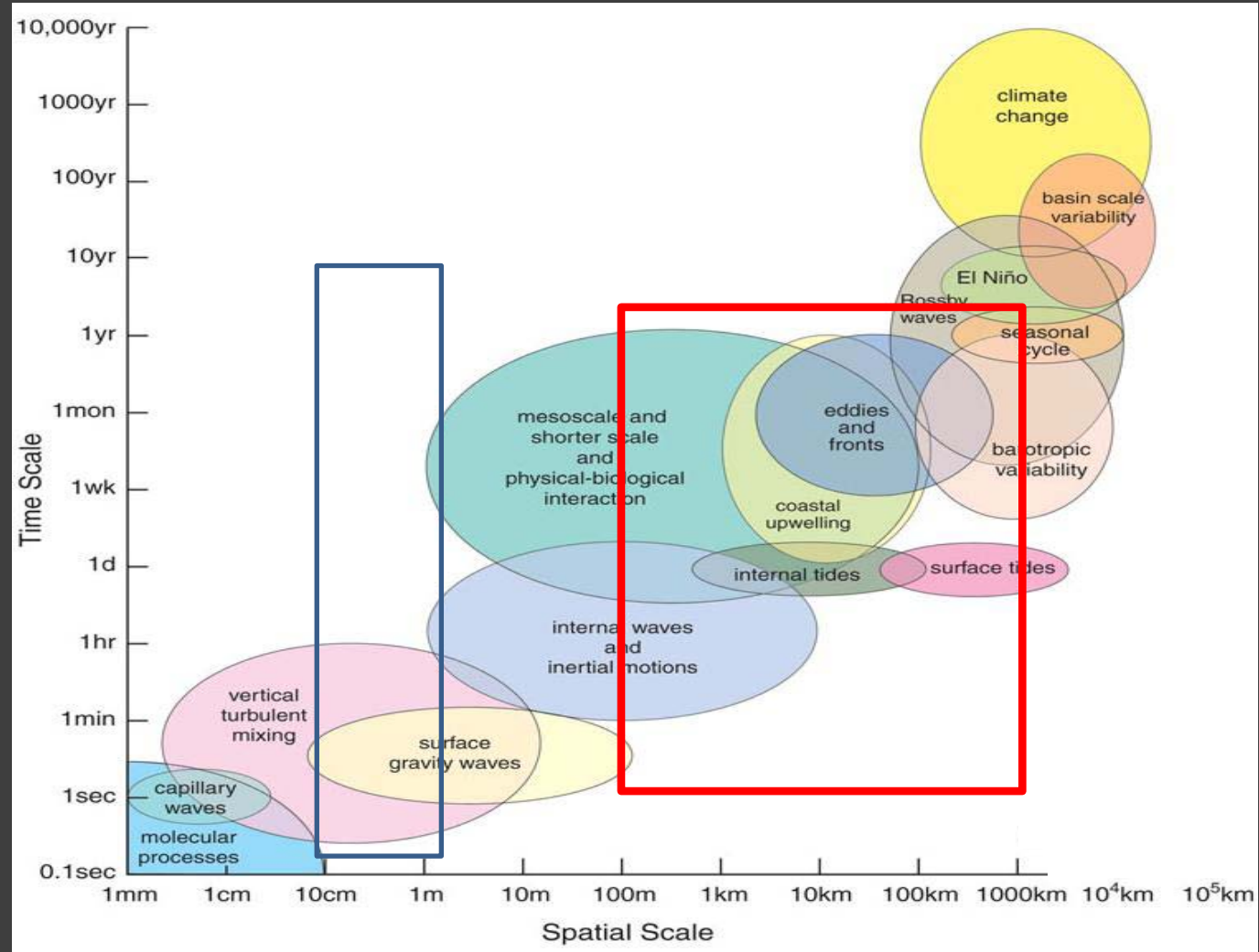


<http://www.socib.eu/?seccion=observingFacilities&facility=mooring&id=143>

# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

## Gliders

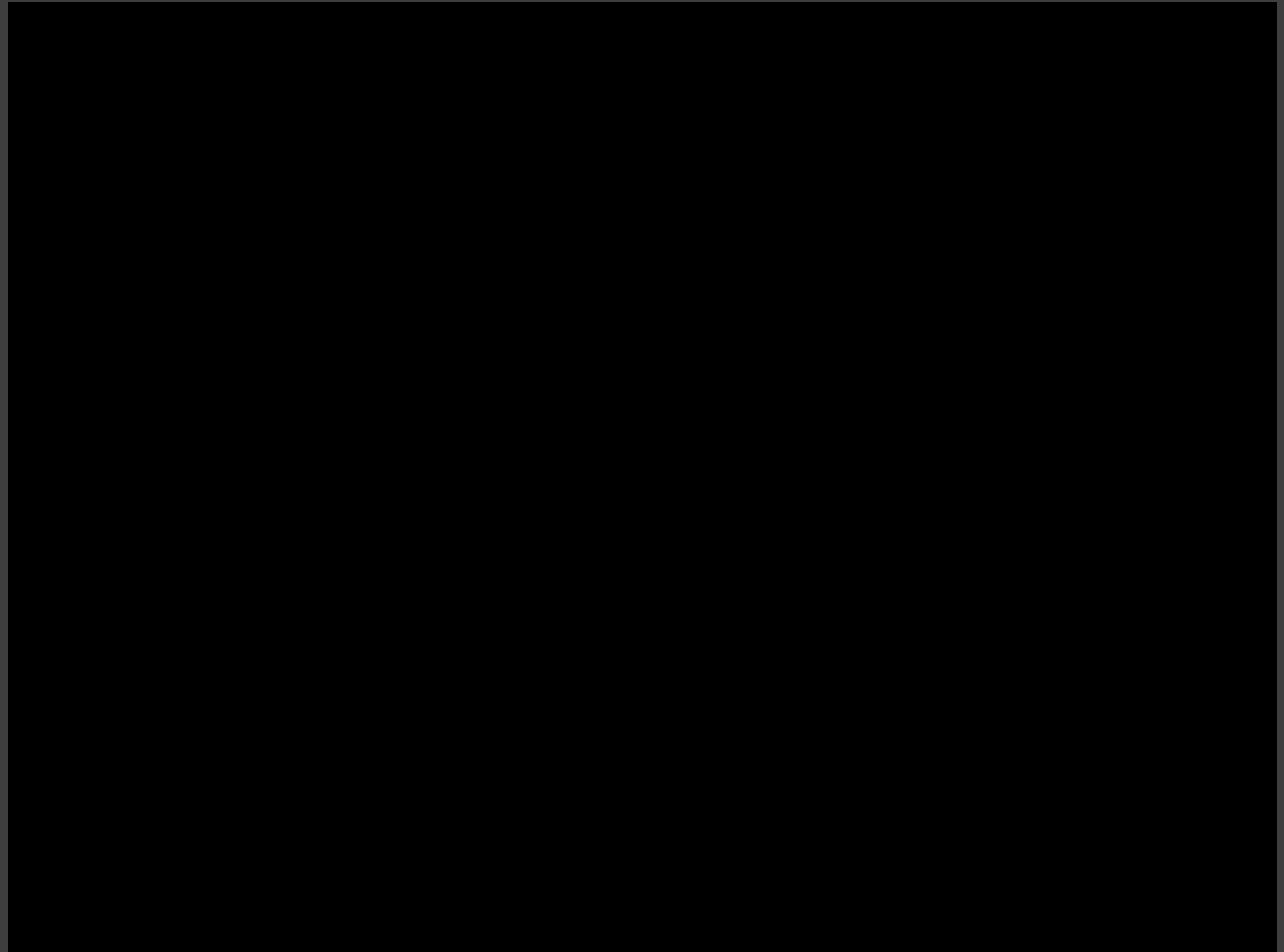
(planeadores submarinos)



# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

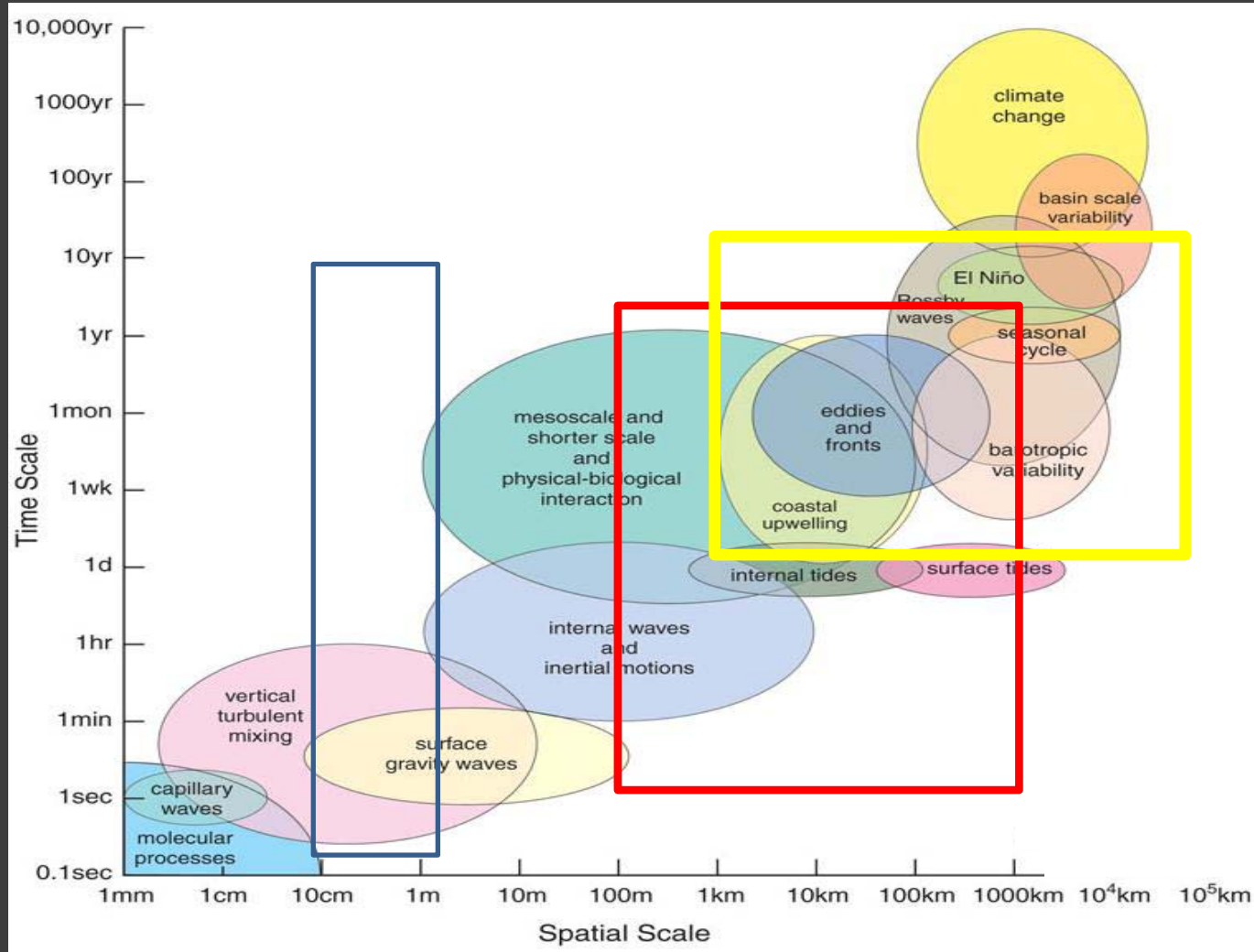
## Gliders

(planeadores submarinos)



# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

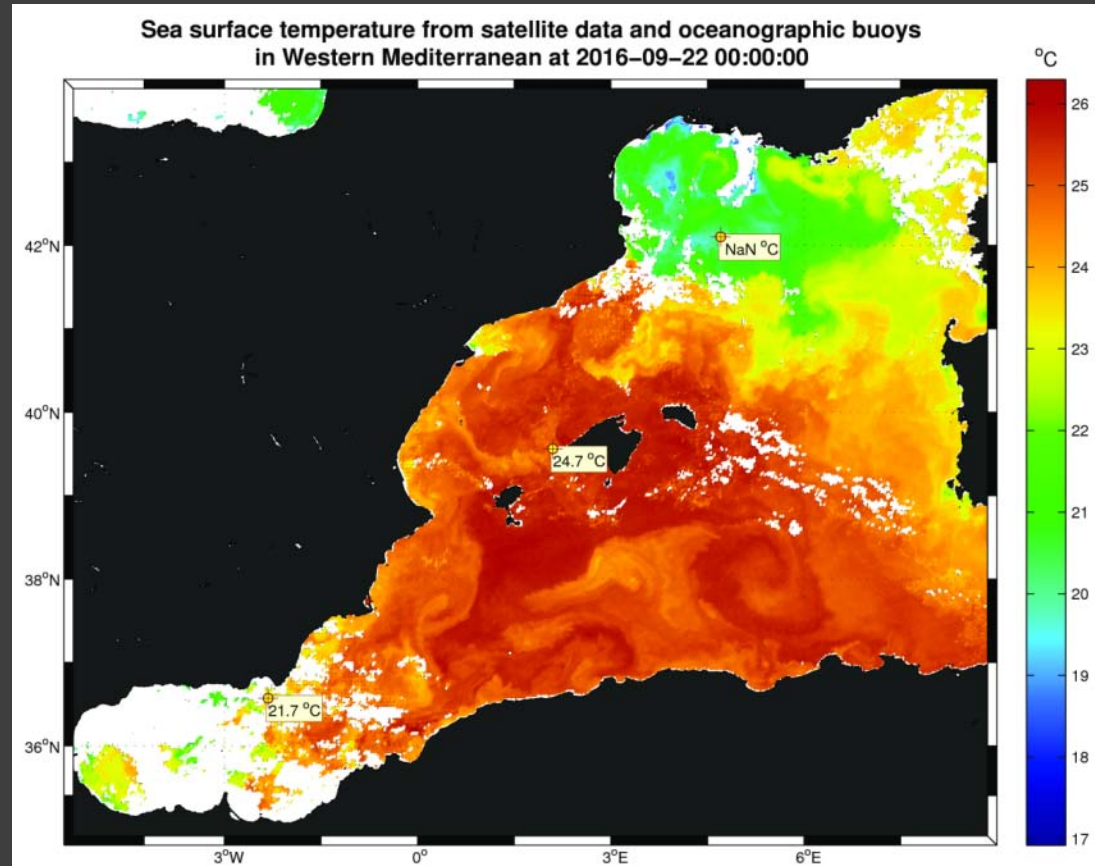
## Satélites





# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

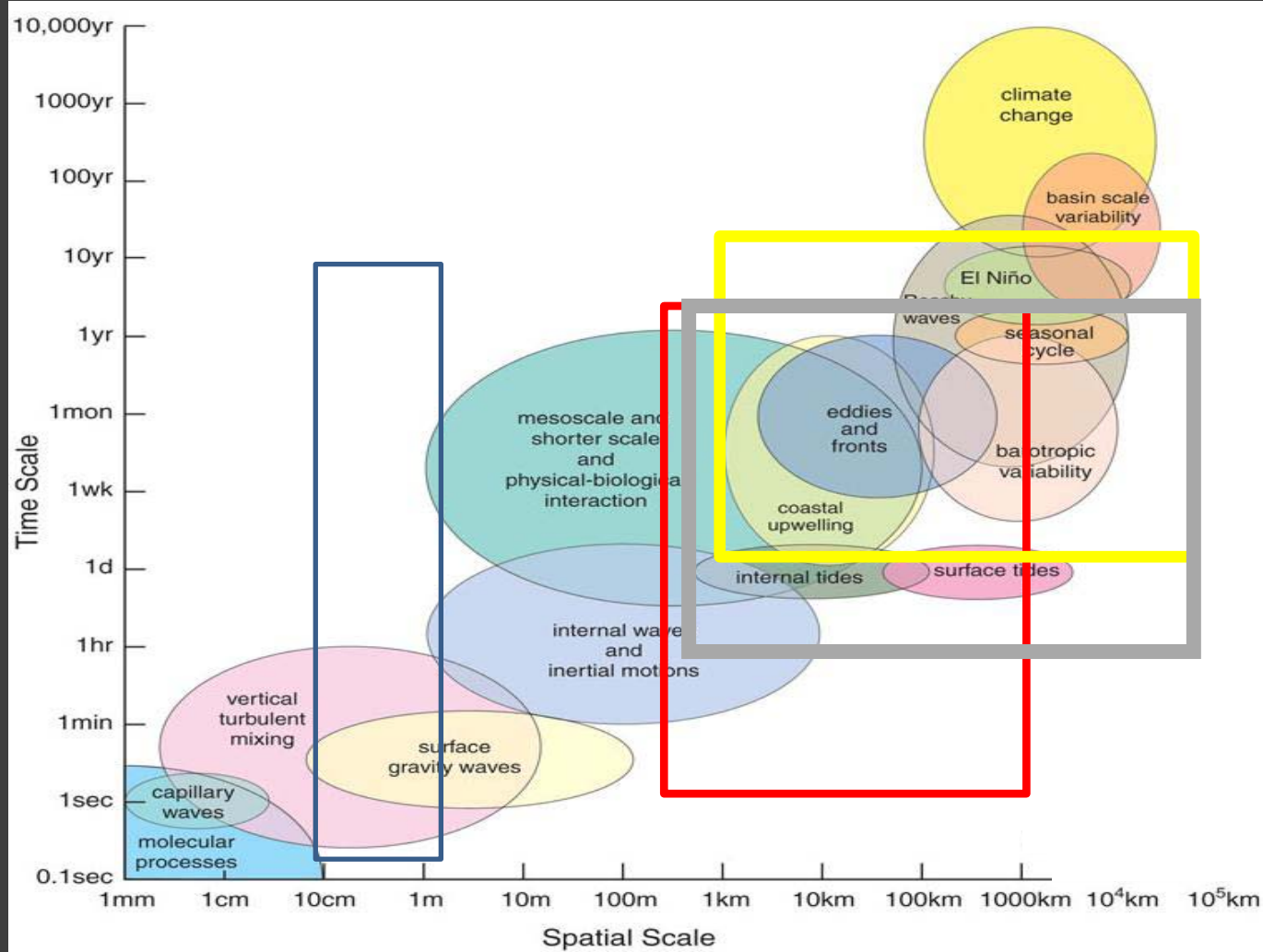
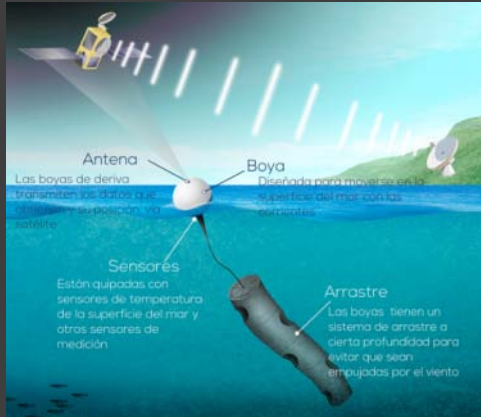
## Satélites





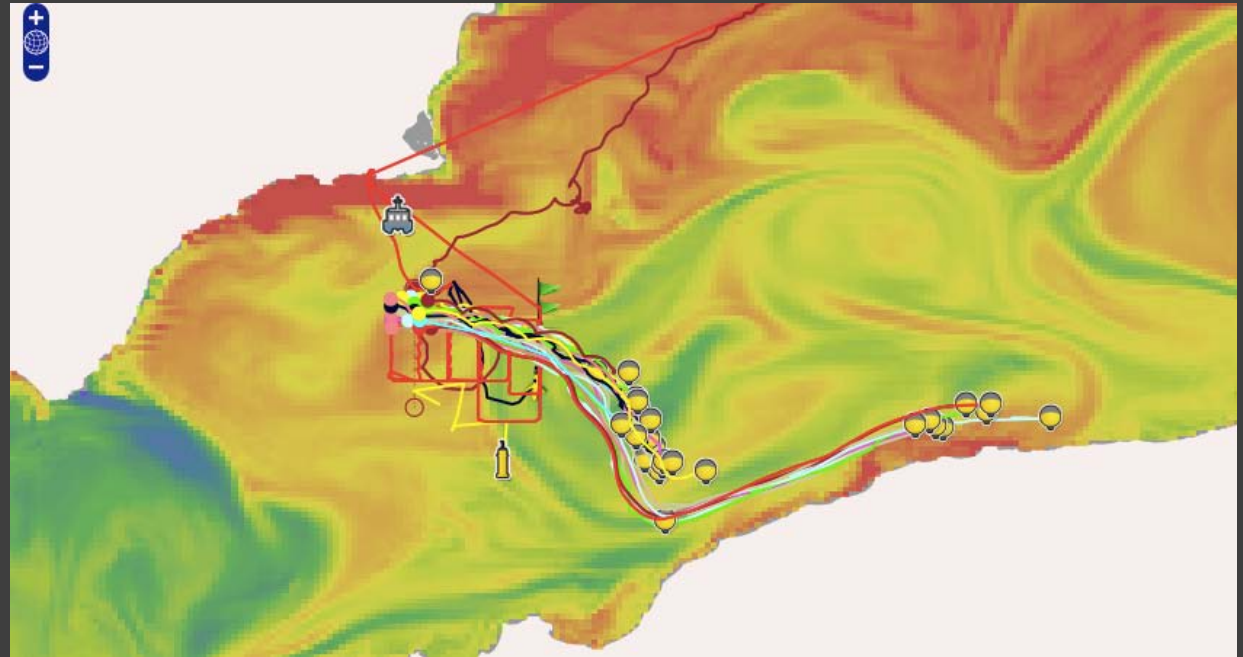
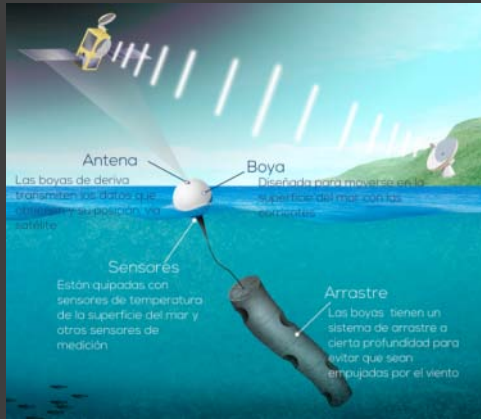
# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

## Derivadores



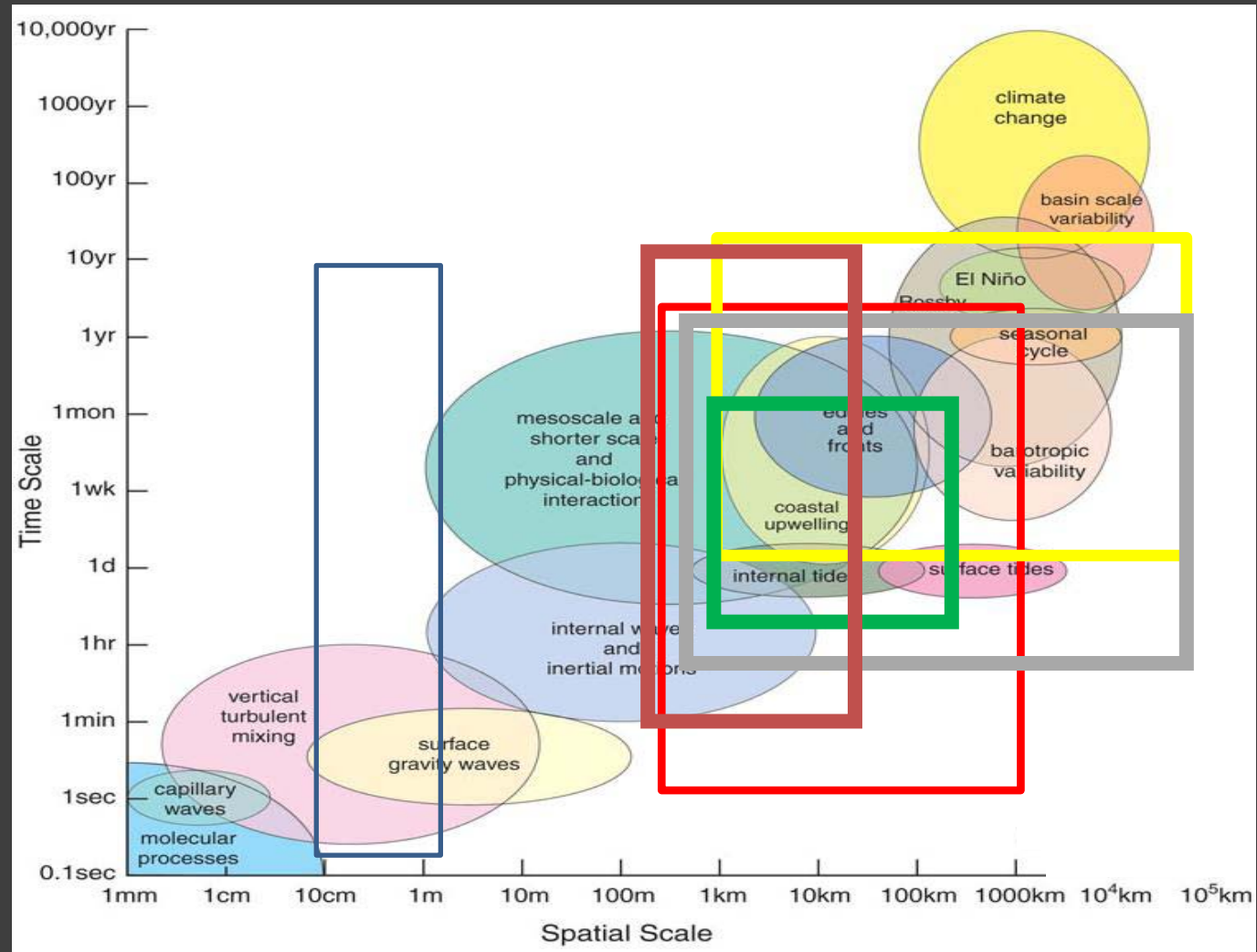
# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

## Derivadores



# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

## Radar costero

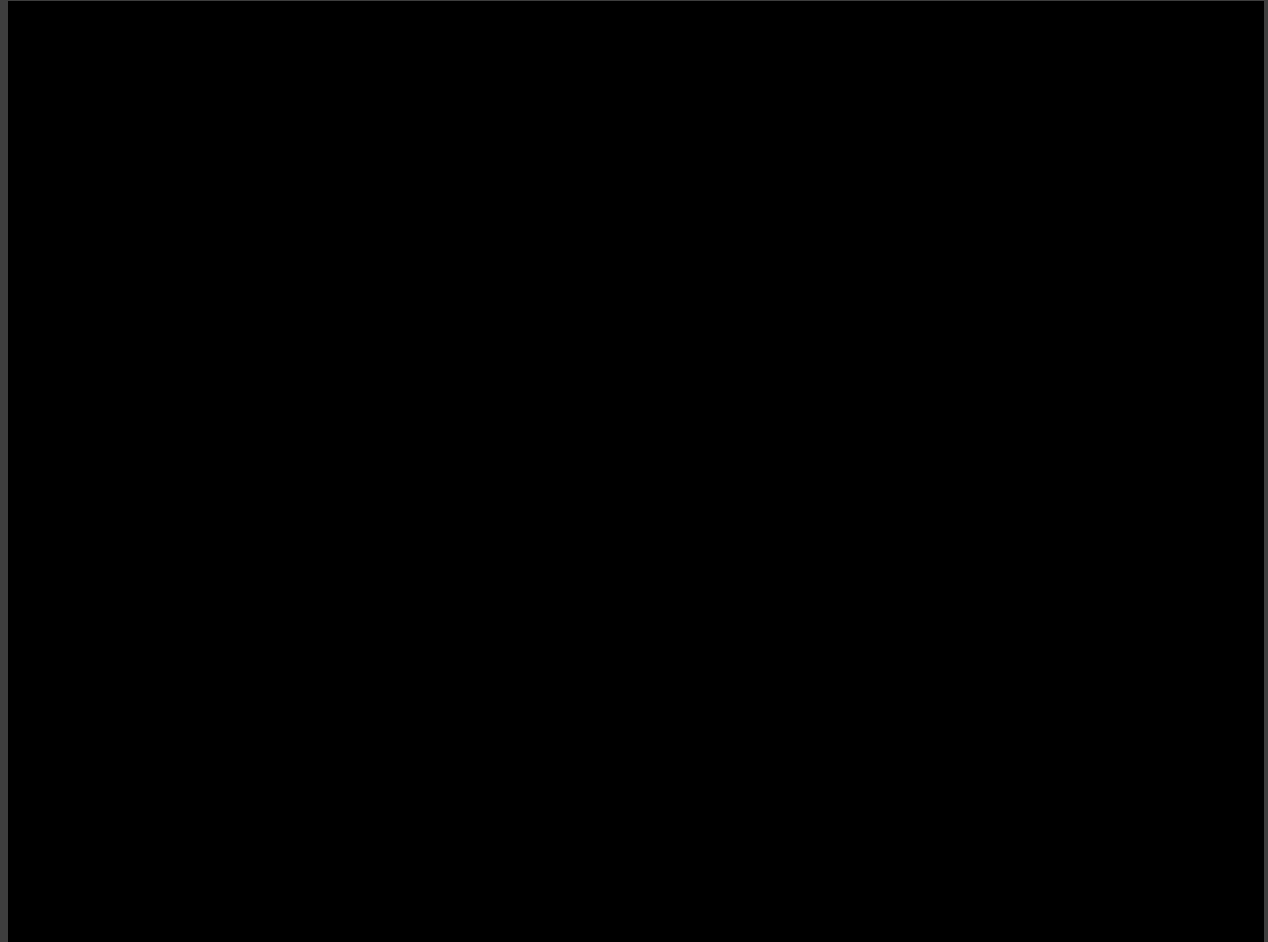


# Escalas y herramientas de monitorización en SOCIB

## Radar costero



HF Radar



# SOCIB: A multi-platform observing system, from nearshore to open-ocean in Mediterranean

## OBSERVING FACILITIES



Research vessel



HF Radar



Gliders



Lagrangian platforms



Fixed stations



Beach Monitoring

## MODELLING FACILITY



Currents (ROMS)



Waves (SWAN)

## STRATEGIC ISSUES & APPLICATIONS FOR SOCIETY



Integrated Coastal & Ocean Management



Bluefin Tuna

## DATA CENTER



Data access – Data Repository – Applications  
Spatial data infrastructure – Real time monitor

# SOCIB: A multi-platform observing system, from nearshore to open-ocean in Mediterranean

## OBSERVING FACILITIES



Research vessel



HF Radar



Gliders



Lagrangian platforms

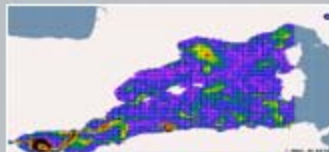


Fixed stations

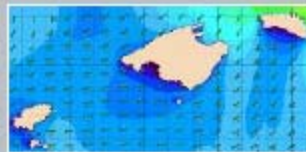


Beach Monitoring

## MODELLING FACILITY



Currents (ROMS)



Waves (SWAN)

## STRATEGIC ISSUES & APPLICATIONS FOR SOCIETY



Integrated Coastal & Ocean Management



Bluefin Tuna

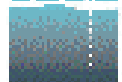
## DATA CENTER



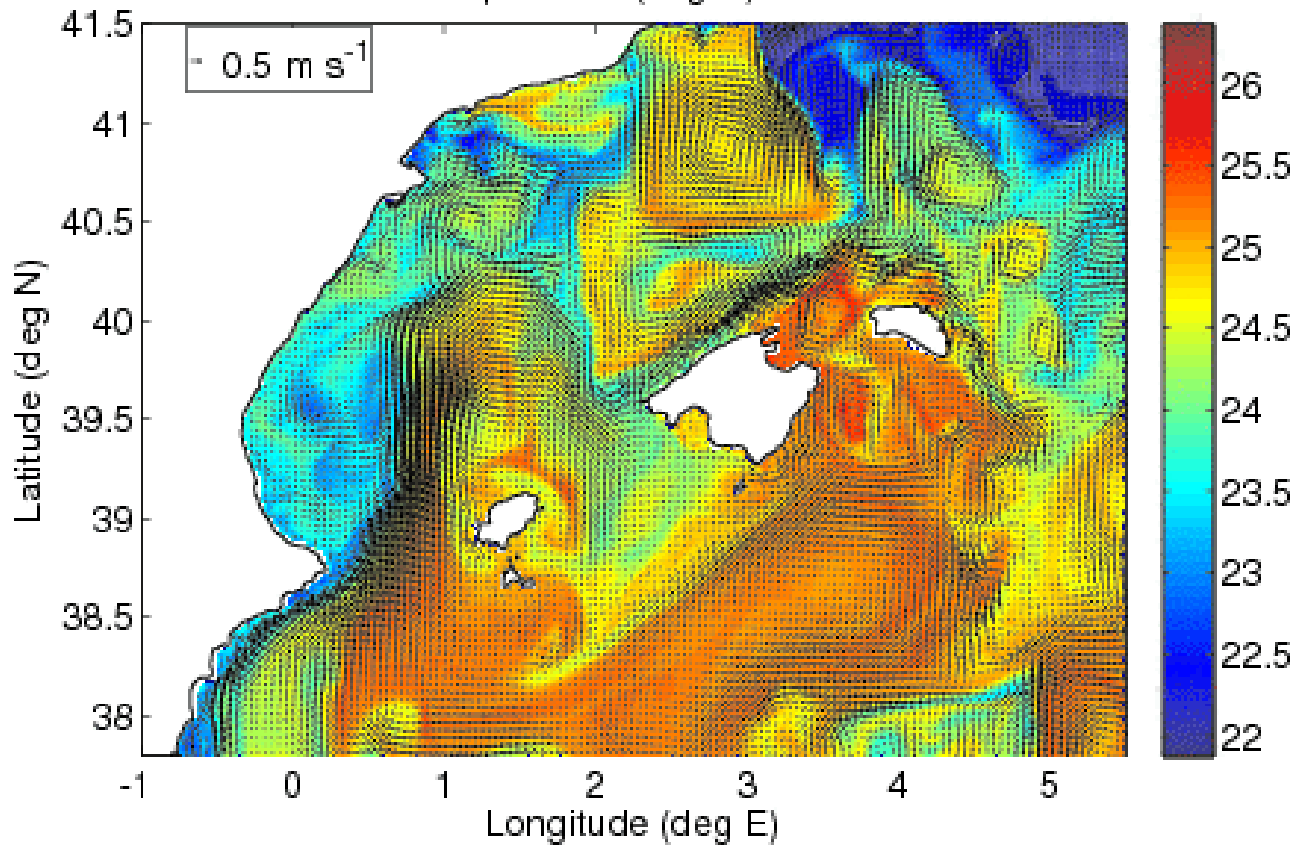
Data access – Data Repository – Applications  
Spatial data infrastructure – Real time monitor



SOCIB



WMOP ocean forecast  
valid for 23-Sep-2016 00:00 UTC [lead time of 0h]  
Surface temperature (deg C) and currents



# SOCIB: A multi-platform observing system, from nearshore to open-ocean in Mediterranean

## OBSERVING FACILITIES



Research vessel



HF Radar



Gliders



Lagrangian platforms

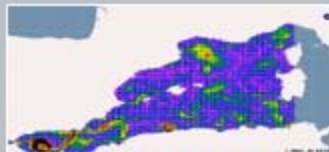


Fixed stations

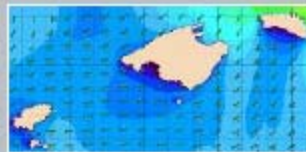


Beach Monitoring

## MODELLING FACILITY



Currents (ROMS)



Waves (SWAN)

## STRATEGIC ISSUES & APPLICATIONS FOR SOCIETY



Integrated Coastal & Ocean Management



Bluefin Tuna

## DATA CENTER



Data access – Data Repository – Applications  
Spatial data infrastructure – Real time monitor

# SOCIB: A multi-platform observing system, from nearshore to open-ocean in Mediterranean

## OBSERVING FACILITIES



Research vessel



HF Radar



Gliders



Lagrangian platforms

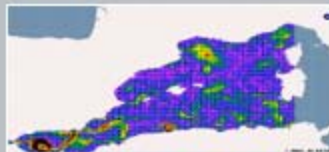


Fixed stations

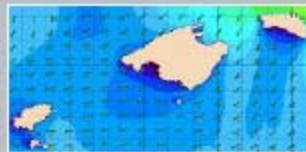


Beach Monitoring

## MODELLING FACILITY



Currents (ROMS)



Waves (SWAN)

## STRATEGIC ISSUES & APPLICATIONS FOR SOCIETY

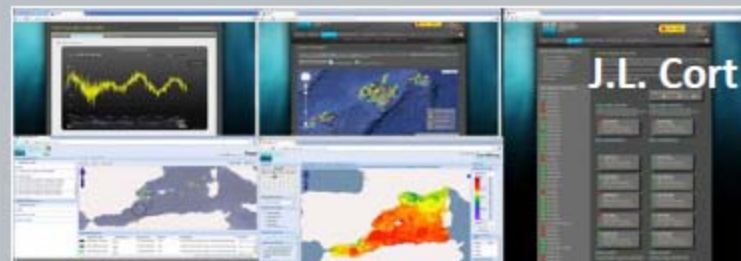


Integrated Coastal & Ocean Management



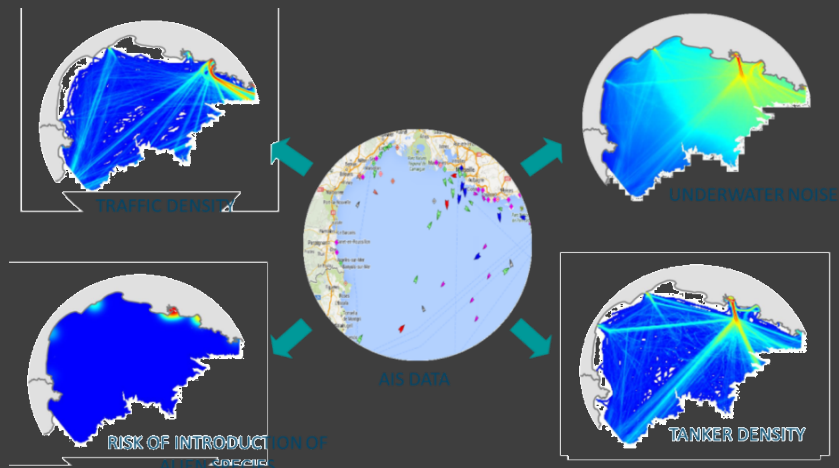
Bluefin Tuna

## DATA CENTER

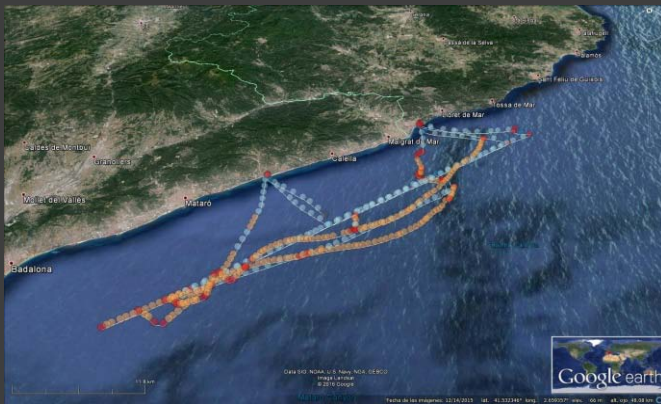


Data access – Data Repository – Applications  
Spatial data infrastructure – Real time monitor

# Infraestructura para el análisis de datos AIS



**Análisis de datos históricos:** desarrollo de herramientas a partir de datos AIS, modelos numéricos y teoría de redes



**Pesquerías:** Identificación automática de la localización de lances de palangre



**Tráfico marítimo:** Cartografiado de las autopistas del océano



**Desarrollo de productos operacionales** en tiempo real. (eg. Global Fishing Watch)

SOCIB

www.socib.es

Articulos ▾ Yammer Madrid\_Copas ▾ Madrid\_Hoteles ▾ Madrid\_Rest ▾

**SOCIB** Balearic Islands Coastal Observing and Forecasting System

home about us facilities news multimedia job opportunities competitive access



SOCIB RV Information

latest news

- 25 French entrepreneurs meet SOCIB; science and society [27-05-2014]
- SOCIB, invited speaker at GreInSus 2014 [12-05-2014]
- SOCIB participates in the EMODnet MedSea Checkpoint Project [08-05-2014]

facilities

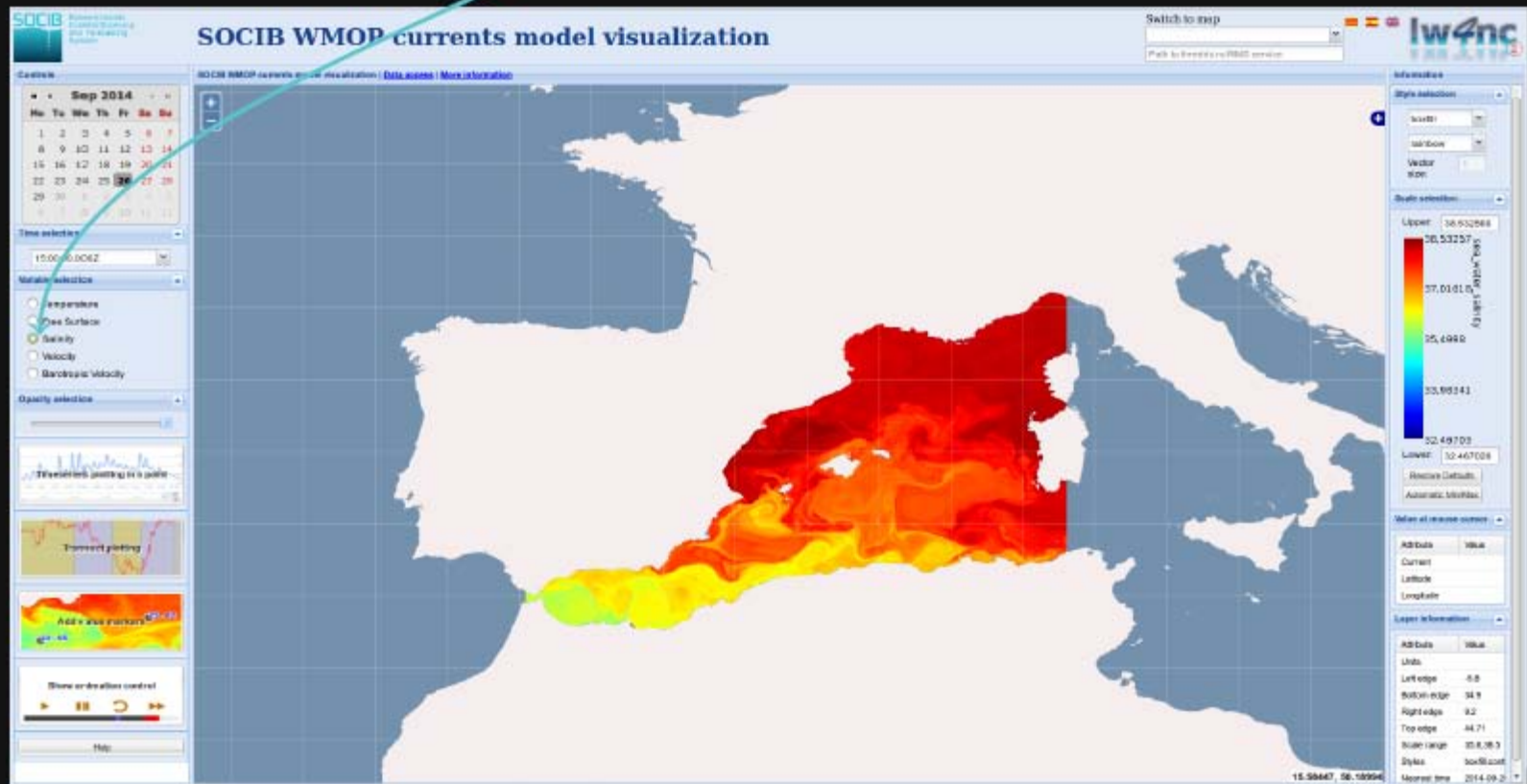
- COASTAL
- COASTAL HF
- GLIDER
- LAGRANGIAN
- FIXED STATIONS
- BEACH
- OCEAN
- DATA CENTER

direct links

- SACOSTA**  
Environmental Sensitivity of the Coastline
- ICTS Map**  
Spanish Large Scale Facilities Map
- contractor profile**  
Consortium's contractual activity is made available on the Internet
- Wave forecast**  
waves in collaboration with Puertos del Estado and Aut. Portuaria IB
- Dapp**  
Our real-time deployment monitoring application
- Satellite**  
Satellite observations
- Seaboard**  
Dashboard visualizations of the real time and forecast ocean data cur...
- Follow the glider**  
Educational web developed by CEFAS, IMEDEA (CSIC-UIB) and
- LW4NC2**  
Web application to visualize NetCDF data interactively

# lw4nc2 (lightweight NetCDF viewer)

Select variable



# SOCIB: A multi-platform observing system, from nearshore to open-ocean in Mediterranean

## OBSERVING FACILITIES



Research vessel



HF Radar



Gliders



Lagrangian platforms



Fixed stations

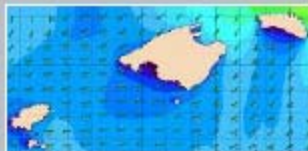


Beach Monitoring

## MODELLING FACILITY



Currents (ROMS)



Waves (SWAN)

## STRATEGIC ISSUES & APPLICATIONS FOR SOCIETY

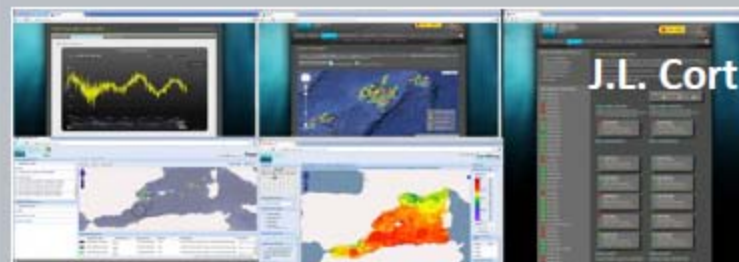


Integrated Coastal & Ocean Management



Bluefin Tuna

## DATA CENTER



Data access – Data Repository – Applications  
Spatial data infrastructure – Real time monitor

# SOCIB: A multi-platform observing system, from nearshore to open-ocean in Mediterranean

## OBSERVING FACILITIES



Research vessel



HF Radar



Gliders



Lagrangian platforms



Fixed stations

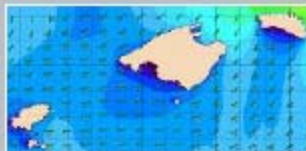


Beach Monitoring

## MODELLING FACILITY



Currents (ROMS)



Waves (SWAN)

## STRATEGIC ISSUES & APPLICATIONS FOR SOCIETY

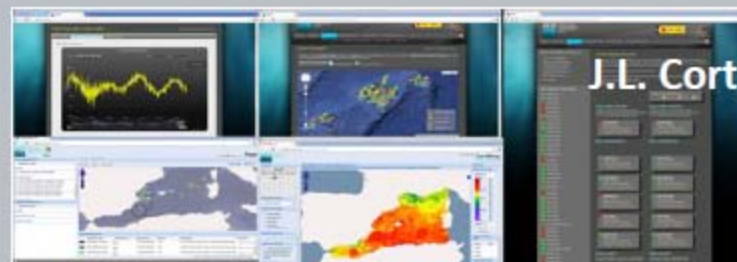


Integrated Coastal & Ocean Management



Bluefin Tuna

## DATA CENTER



Data access – Data Repository – Applications  
Spatial data infrastructure – Real time monitor



-Bloque 1 (15 min): La observación del océano

- El cambio de paradigma en la observación del océano
- Sistemas de observación en el SOCIB

-Bloque 2 (15 min) Teledetección en la observación del medio marino

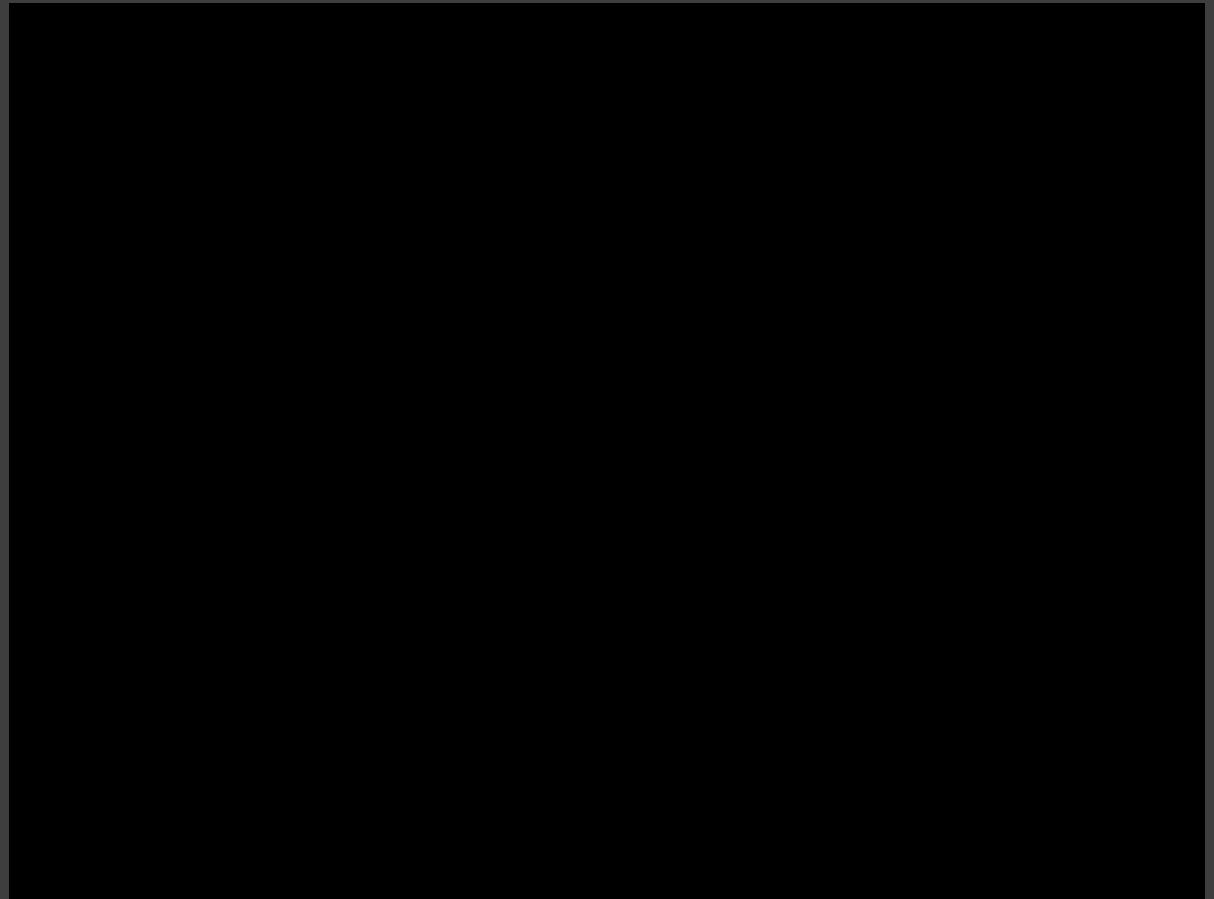
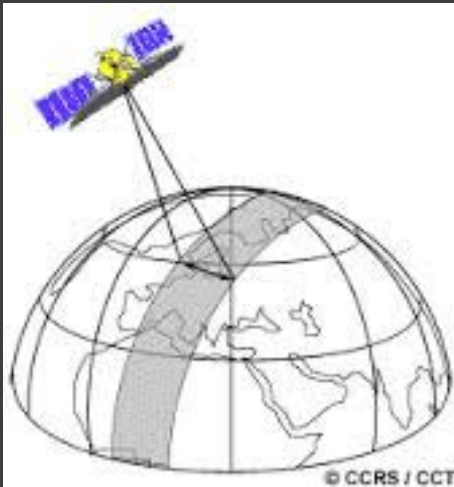
- Conceptos generales de teledetección
- Sensores y variables ambientales sobre las que informan

-Bloque 3 (15 min) Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

- Bloque 4 (15 min), Preguntas y discusión

## 2.1- Conceptos generales de teledetección

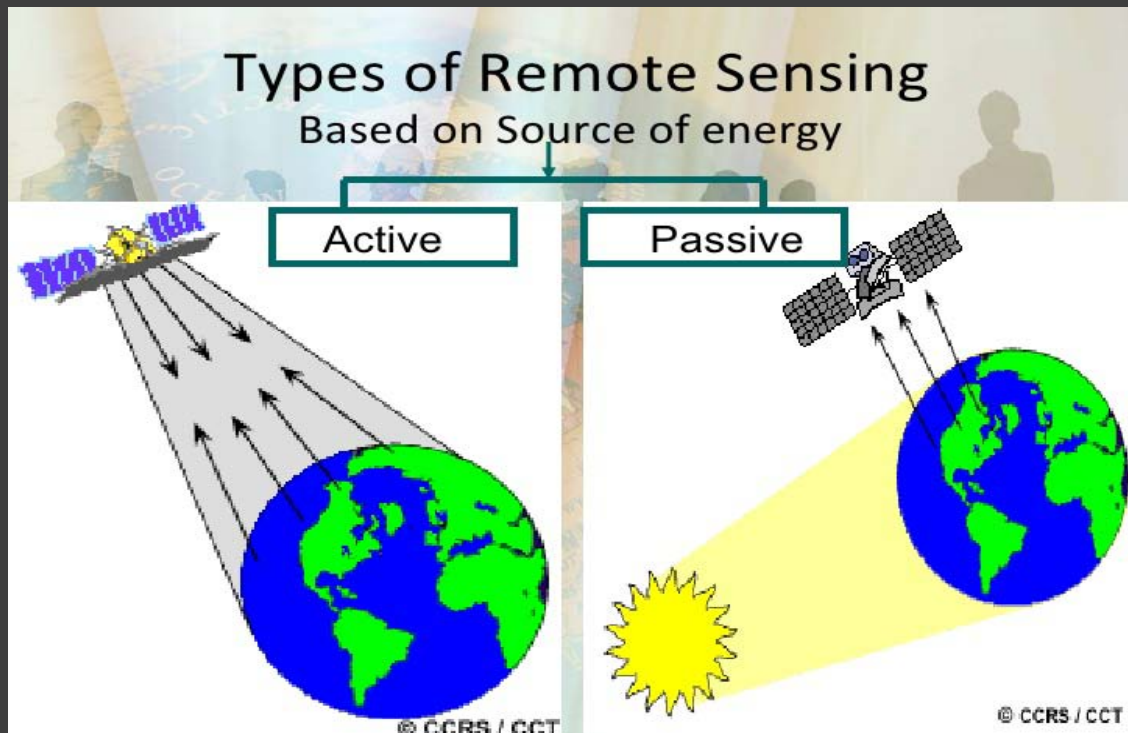
### 1-Satélites geoestacionarios y polares



## 2.1- Conceptos generales de teledetección

1-Satélites geoestacionarios y polares

2- Sensores activos y pasivos

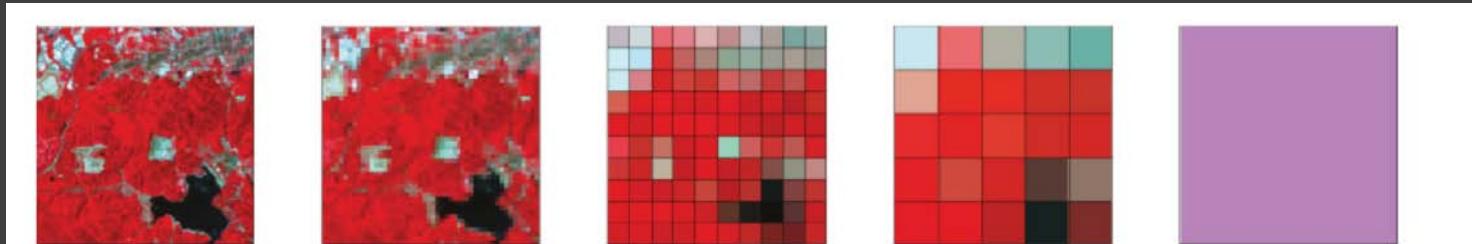


## 2.1- Conceptos generales de teledetección

1- Satélites geoestacionarios y polares

2- Sensor (activo y pasivo)

3- Resolución espacial



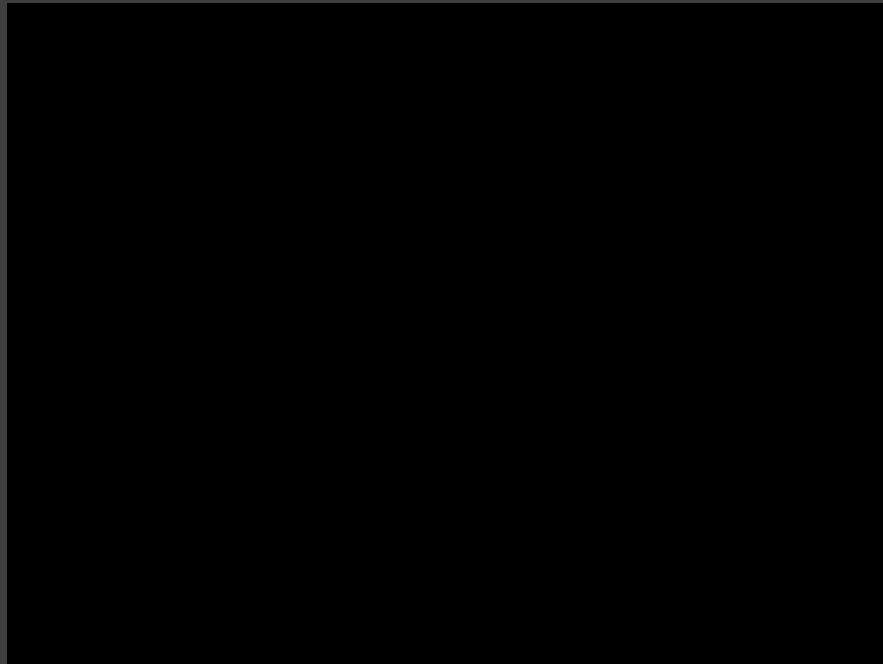
## 2.1- Conceptos generales de teledetección

1-Satélites geoestacionarios y polares

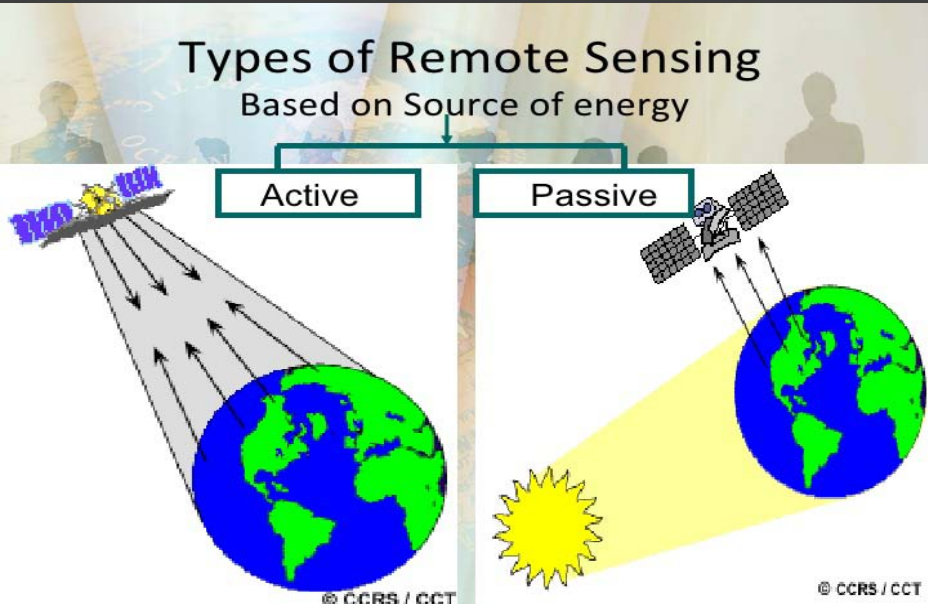
2- Sensor (activo y pasivo)

3- Resolución espacial

4-Resolución temporal



## 2.2-Sensores y variables ambientales sobre las que informan



### **Radares (altímetros),**

- Altura del nivel del mar
- Batimetría

### **Escaterómetros (microondas)**

- Rugosidad de la superficie (vientos)

### **Sensores de infrarrojo**

- Temperatura superficial

### **Espectro visible**

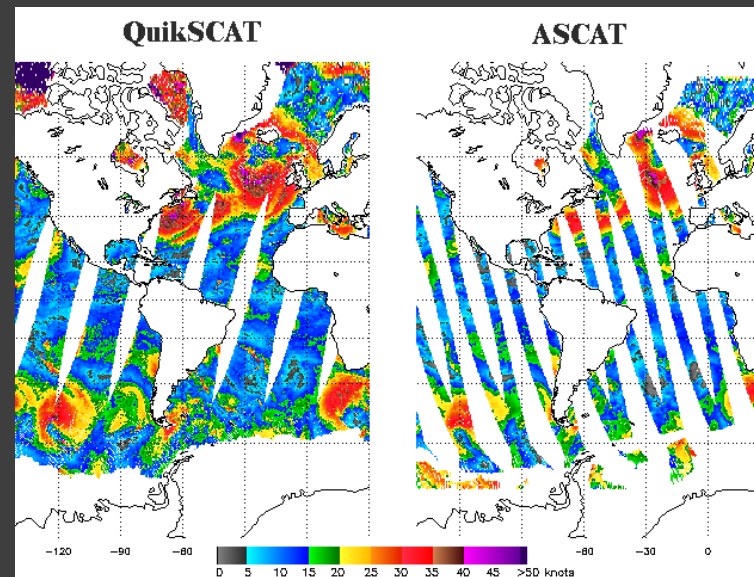
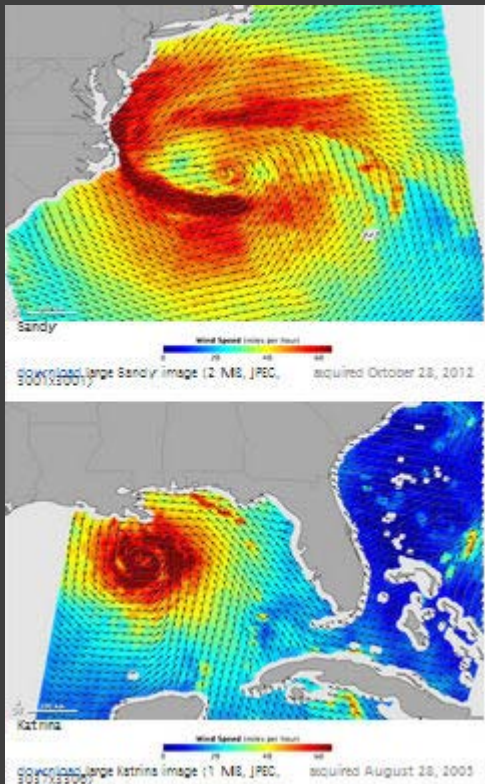
- clorofila, turbidez

### **radiómetros de microondas**

- Vientos superficiales
- Temperatura superficial
- Nubes y lluvia
- salinidad

## 2.2-Sensores y variables ambientales sobre las que informan Difusómetros (radar scatterometers)

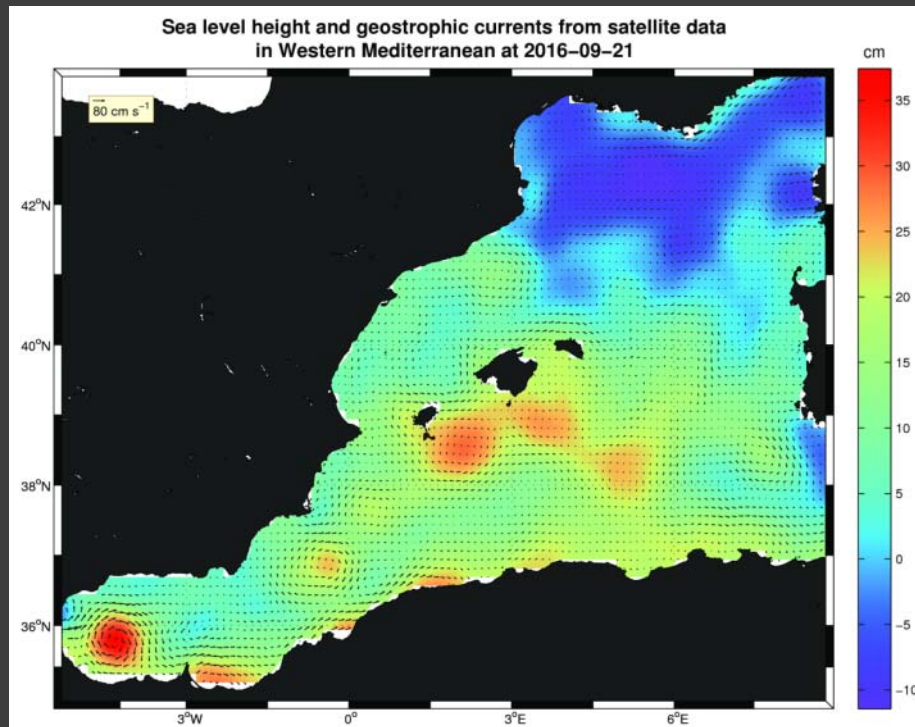
Rugosidad del mar- vientos superficiales



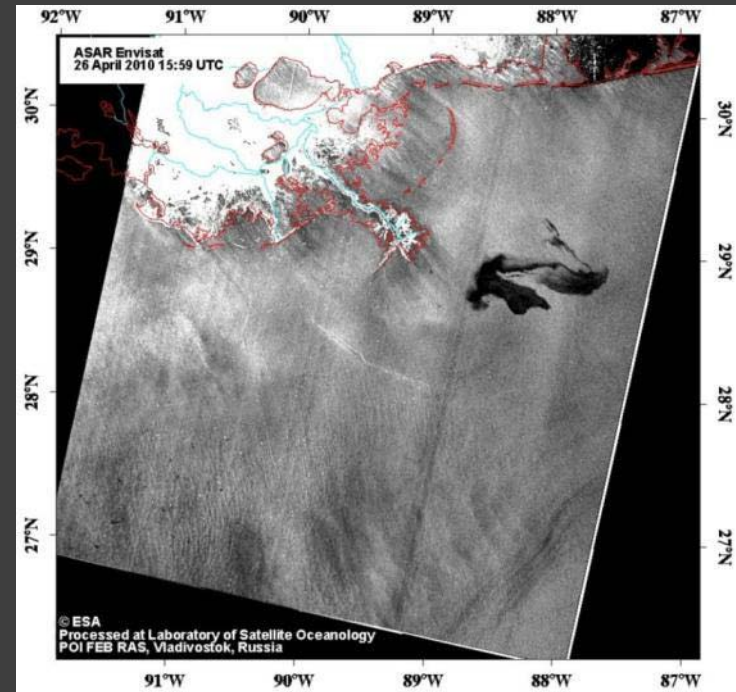
Franja de cobertura amplia, 90% de la cobertura global en un día  
Resolución espacial de 25 km

## 2.2-Sensores y variables ambientales sobre las que informan

### Radars de apertura sintética



Altura del nivel del mar

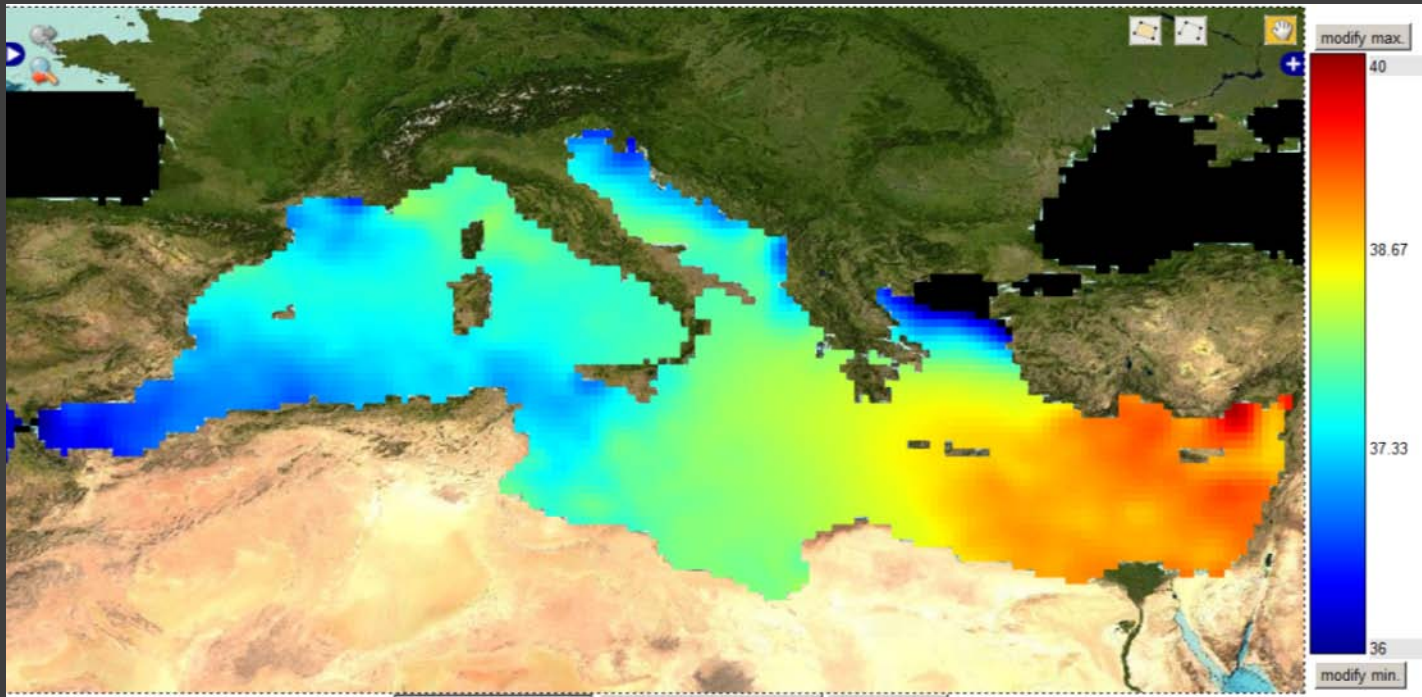


Radarsat sensor SAR (Synthetic Aperture Radar), o Envisat-ASAR



## 2.2-Sensores y variables ambientales sobre las que informan

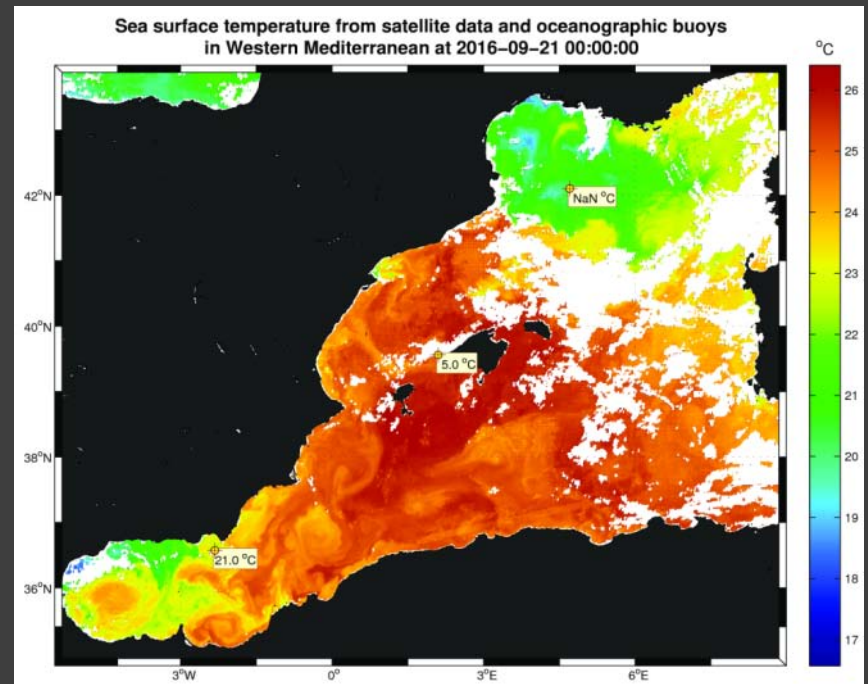
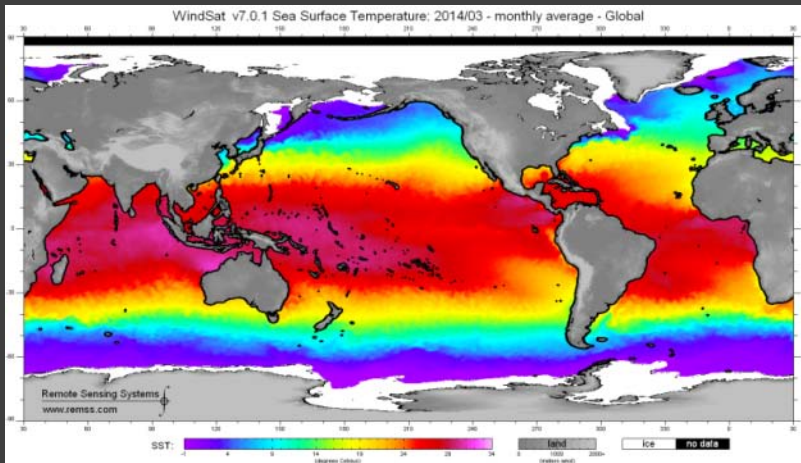
radiómetro interferométrico, Radiación pasiva de microondas



# 2.2-Sensores y variables ambientales sobre las que informan

radiómetros en el infrarrojo cercano

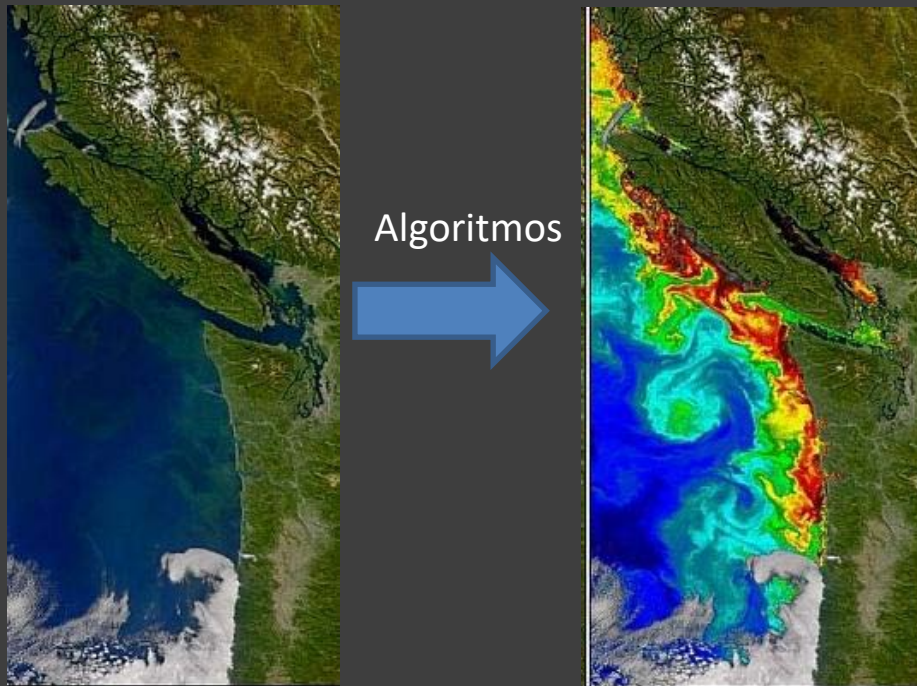
Temperatura superficial



## 2.3- Los sensores de color

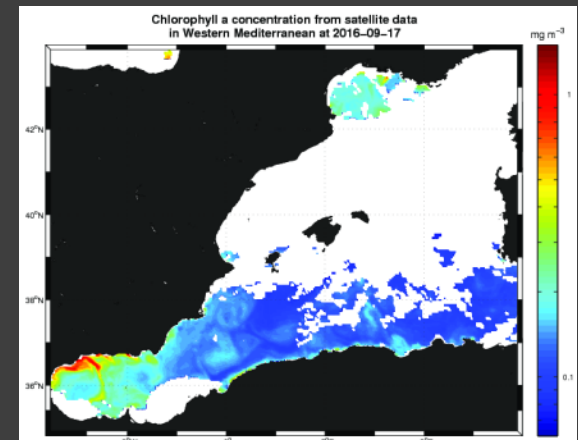
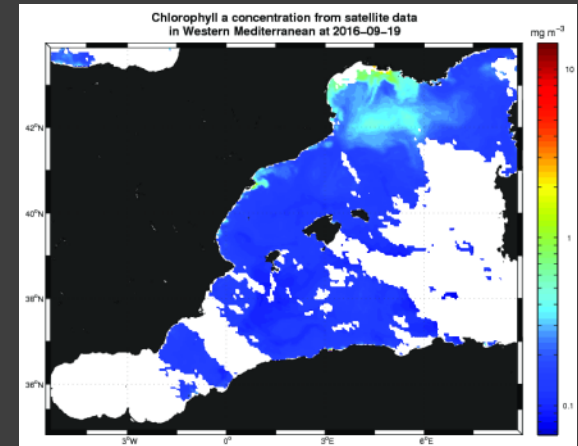
### Espectro visible

Variables derivadas: Chla, Turbidez, materia en suspensión, coef de absorción, Radiation fotosinteticamente activa,...



Natural Color  
Chlorophyll Concentrations  
Ocean Chlorophyll Concentration (mg/m<sup>3</sup>)  
0.04 1.0 10 60

Toxic algal bloom off Washington.  
Source: NASA  
[More information about this image ↓](#)



-Bloque 1 (15 min): La observación del océano

- El cambio de paradigma en la observación del océano
- Sistemas de observación en el SOCIB

-Bloque 2 (15 min) Teledetección en la observación del medio marino

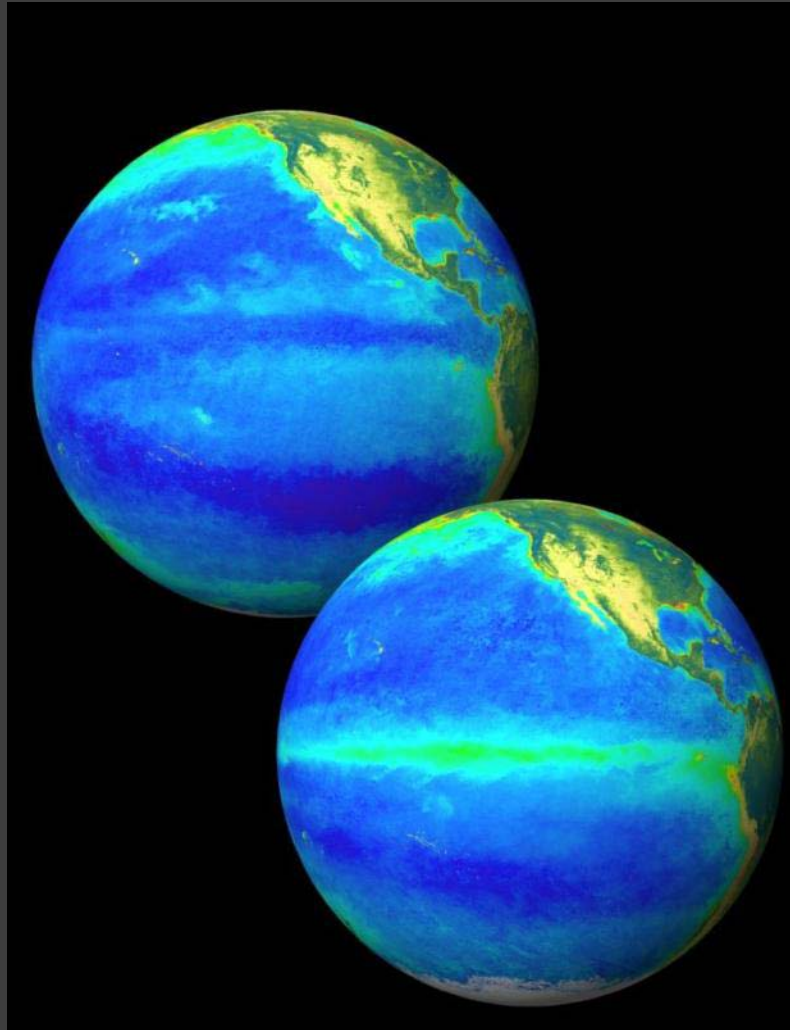
- Conceptos generales de teledetección
- Sensores y variables ambientales sobre las que informan

-Bloque 3 (15 min) Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

- Bloque 4 (15 min), Preguntas y discusión

### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

Identificación de la  
transición de el Niño /  
la Niña  
Observado desde  
SeaWiFS



January 1998

July 1998

**Bryan Franz**

NASA Ocean Biology Processing Group

University of Queensland, Brisbane, 21 May 2007

### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

## Impactos sobre la salud

Proliferación de cianobacterias nodularia spumigena en el Báltico, 24 Julio 2003, SeaWiFS



**Bryan Franz**

NASA Ocean Biology Processing Group

University of Queensland, Brisbane, 21 May 2007

### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

## Impacto derivados de desastres naturales

### Inundaciones en huracanes

- Ríos con:
  - sedimentos
  - Aguas residuales
- Descarga en zonas costeras
- Condiciones anóxicas en costa



Sept. 23, 1999

Bryan Franz

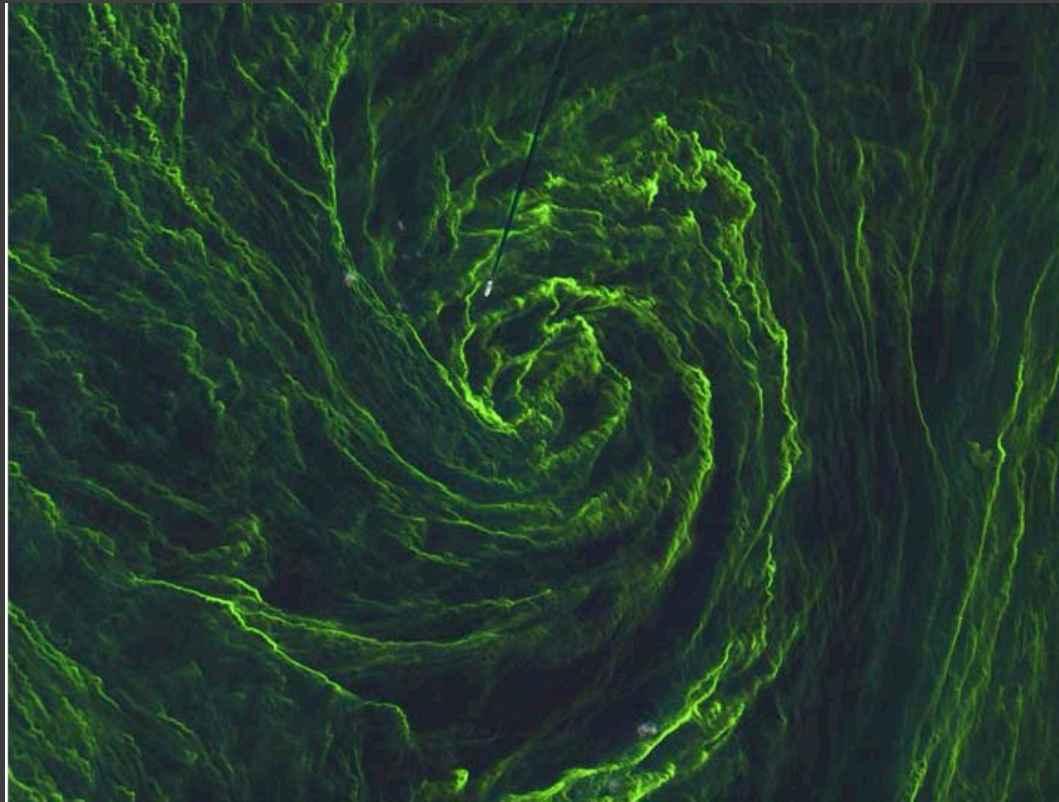
NASA Ocean Biology Processing Group

University of Queensland, Brisbane, 21 May 2007

### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

#### UN SALTO HACIA DATOS DE MEJOR RESOLUCIÓN

Bloom de cianobacterias en el Báltico ESA's Sentinel-2 sensor

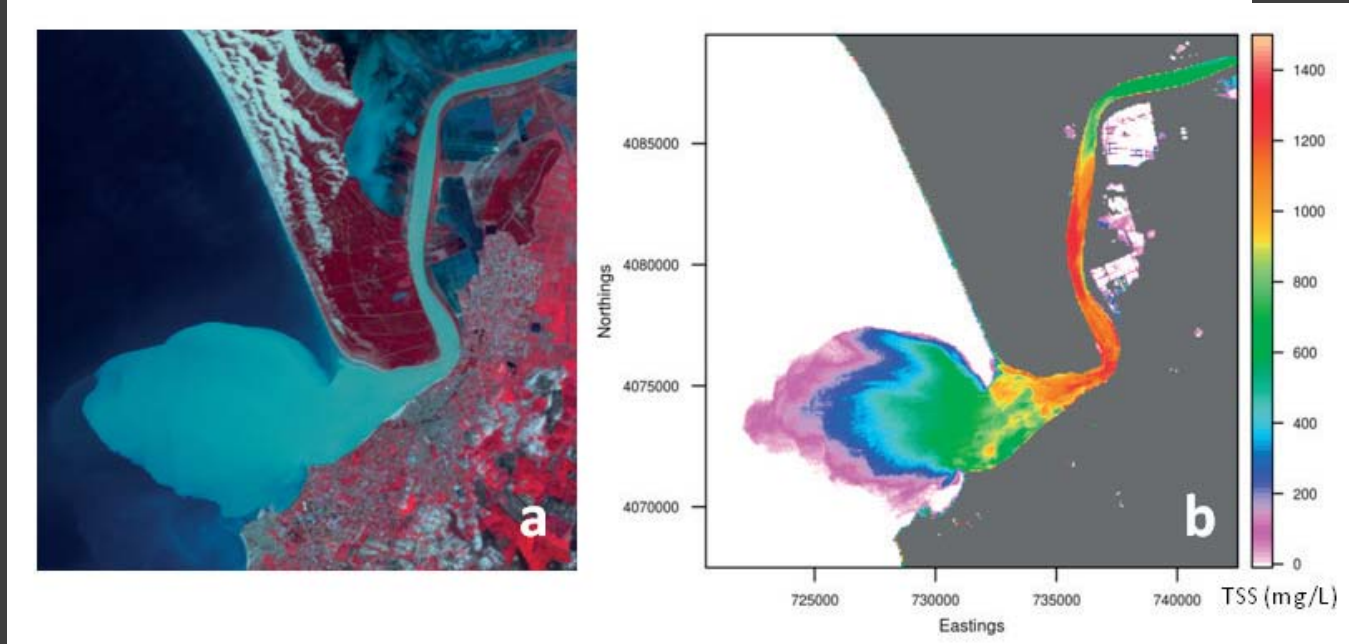




### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

Resultados satélite Deimos, , resolución 22 m  
Resolución 1 o 2 imágenes mensuales

a) Imagen RGB de Deimos-1 y b) Mapa de TSS (mg/L) para la escena del 3 de marzo 2011 (10:59 GMT).



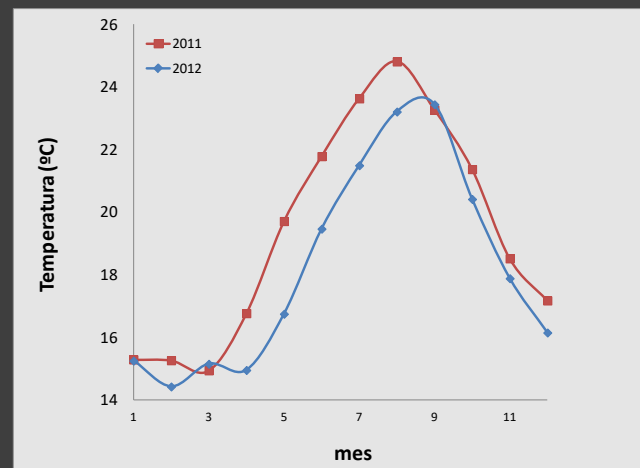
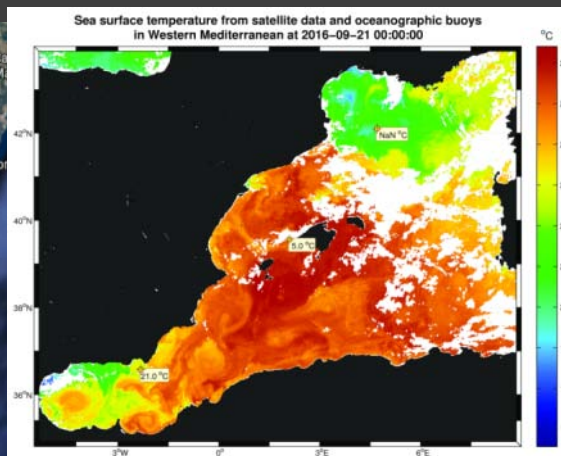
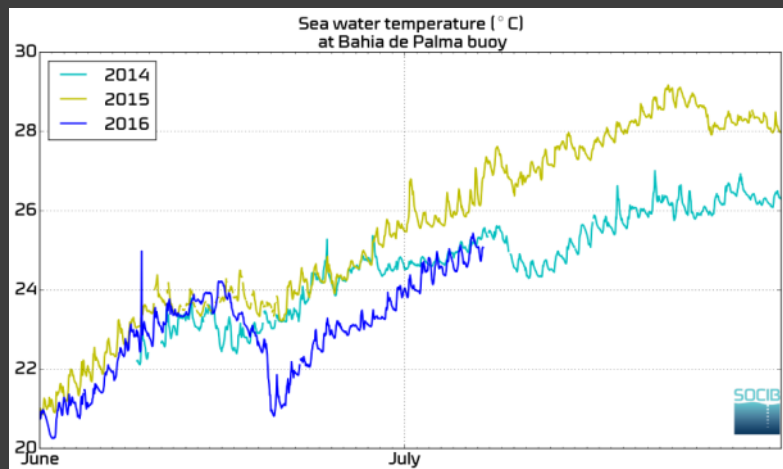
Satélite comercial -**Spain-DMC 1**  
(imágenes distribuidas por Apollo Mapping)

Data Source: archive (greater than 90 days old)  
Minimum Order Size: 6,000 sq km (per area & date)  
Product Type: 1:50,000 ortho + 3-band multispectral  
Price Per Sq Km: \$0.07 (minimum= 420 \$)

Análisis multisensor para el estudio de los patrones de turbidez en el estuario del Guadalquivir

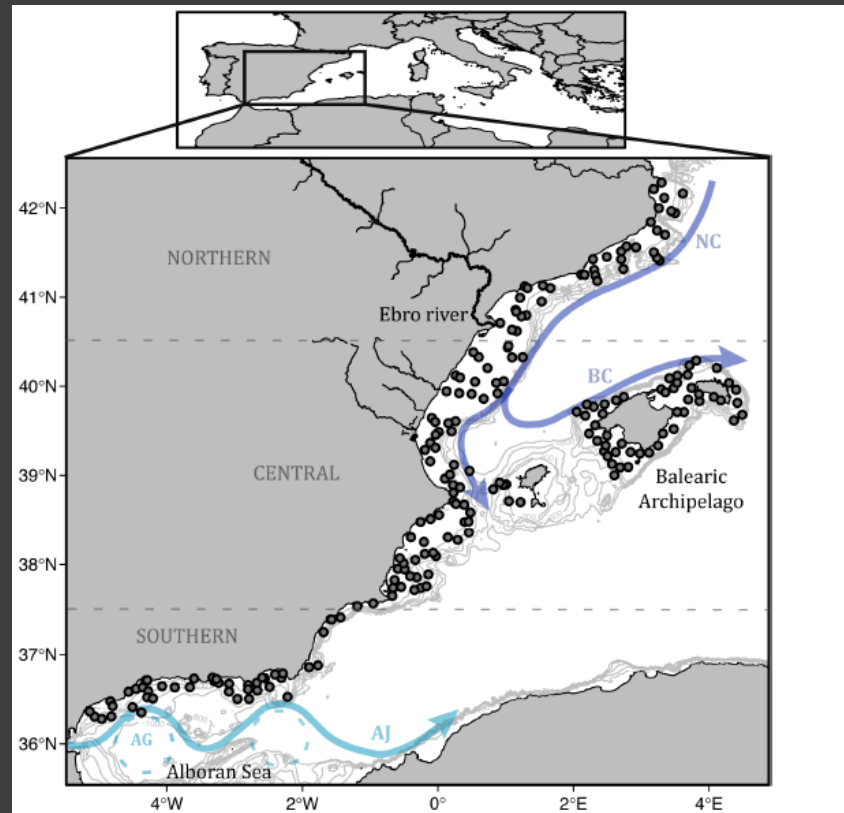
### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

#### Radiómetros infrarrojo



### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

#### CHI-a y SST en el estudio de los recursos pesqueros



RESEARCH ARTICLE

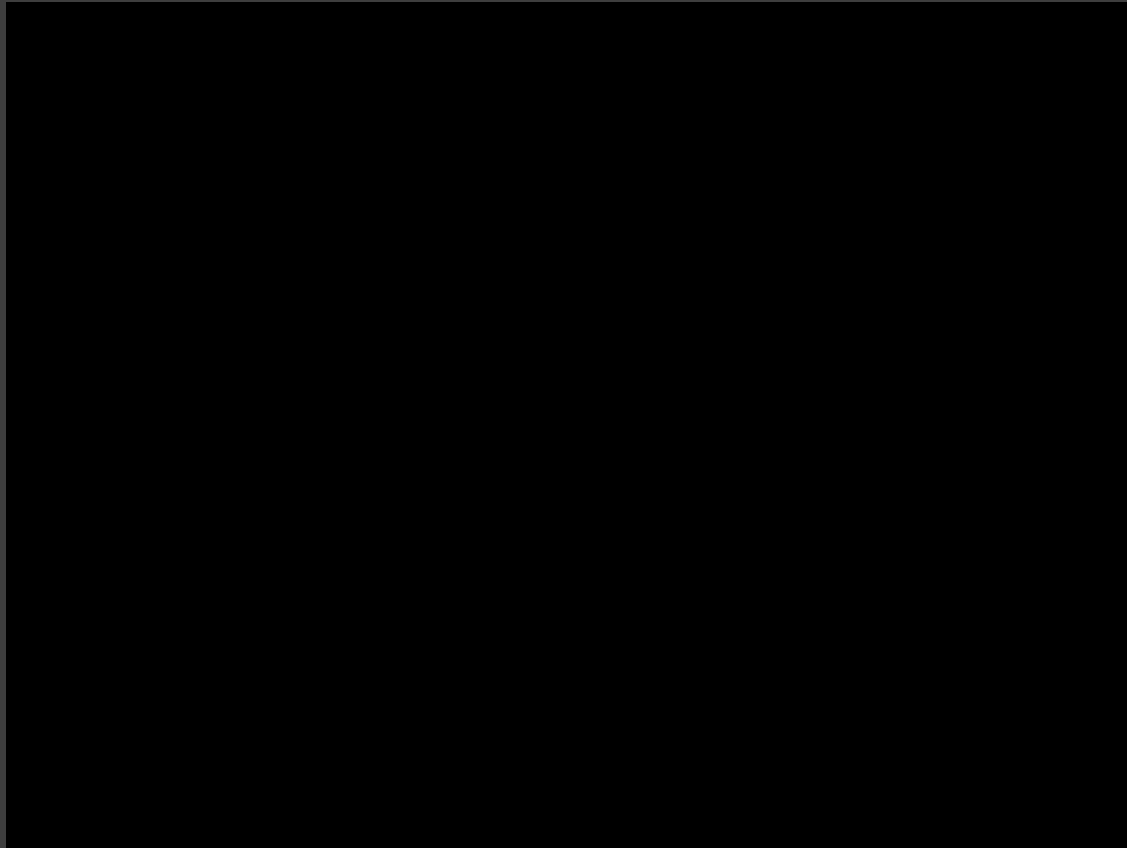
Spatially Explicit Modeling Reveals Cephalopod Distributions Match Contrasting Trophic Pathways in the Western Mediterranean Sea

Patricia Puerta<sup>1\*</sup>, Mary E. Hunsicker<sup>2</sup>, Antoni Quintas<sup>3</sup>, Diego Álvarez-Berastegui<sup>4</sup>, Antonio Esteban<sup>5</sup>, María González<sup>6</sup>, Manuel Hidalgo<sup>7</sup>

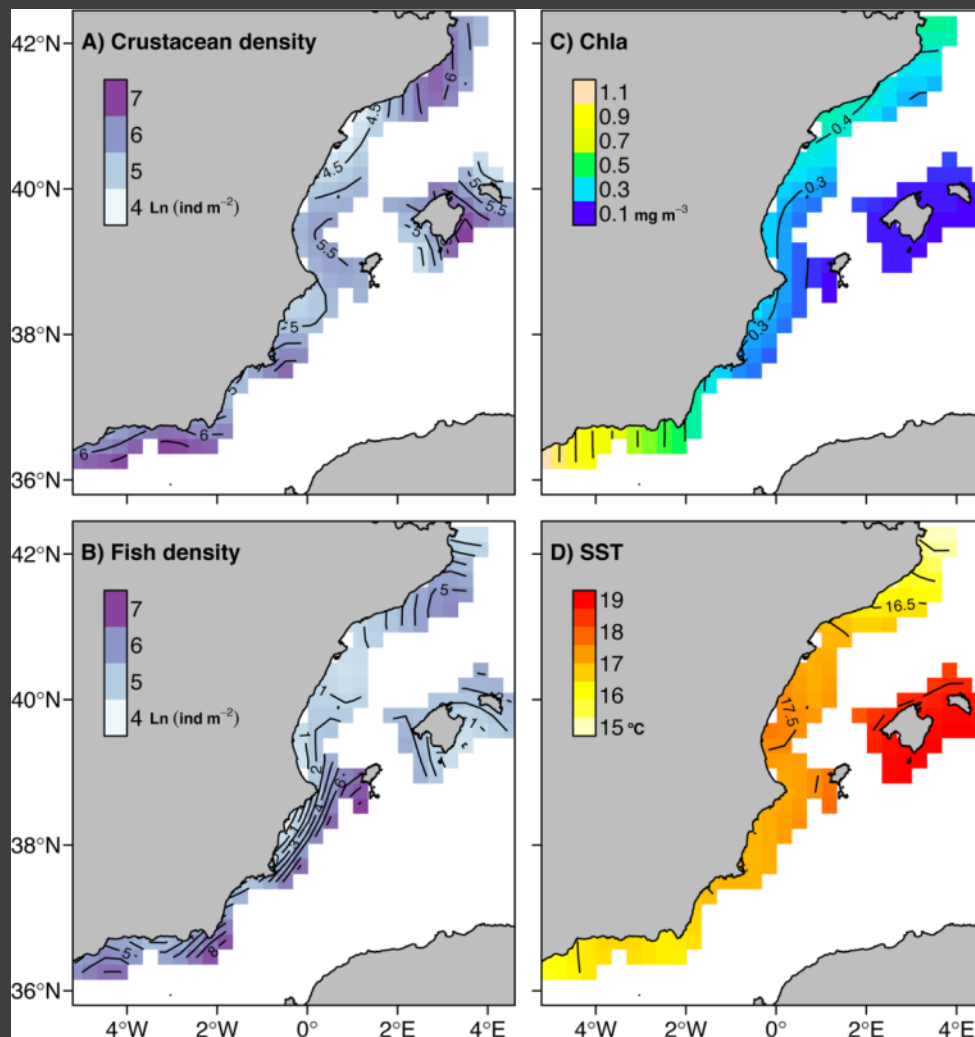
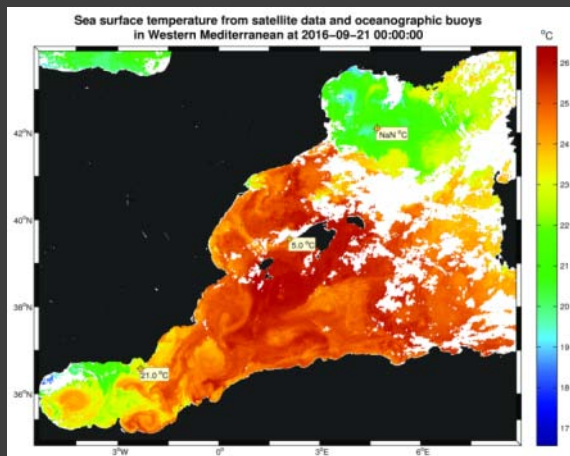
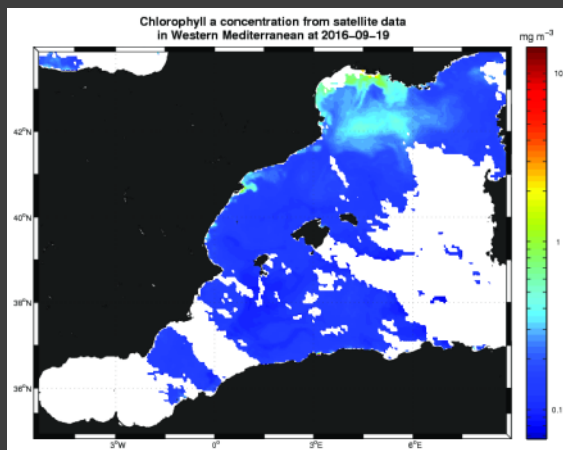
\* [puerta@socib.es](mailto:puerta@socib.es)

### **3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.**

#### **CHI-a y SST en el estudio de los recursos pesqueros**

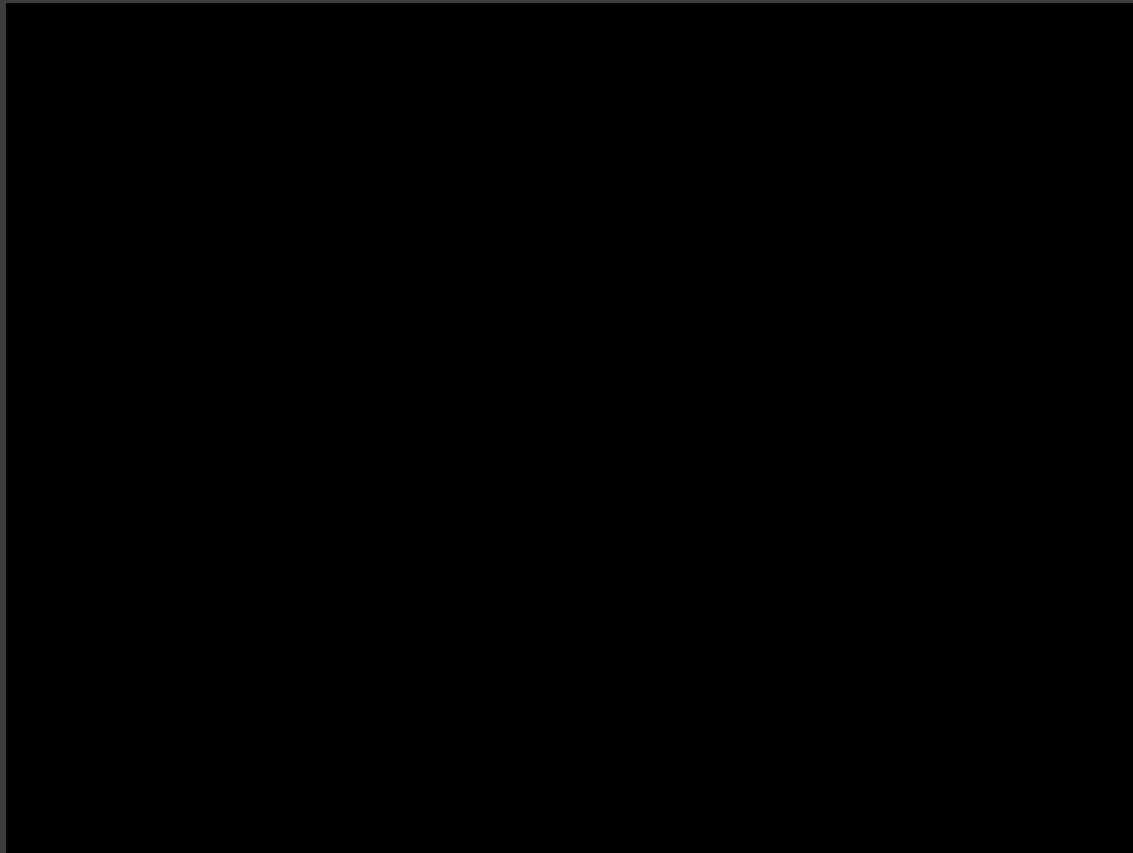


### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.



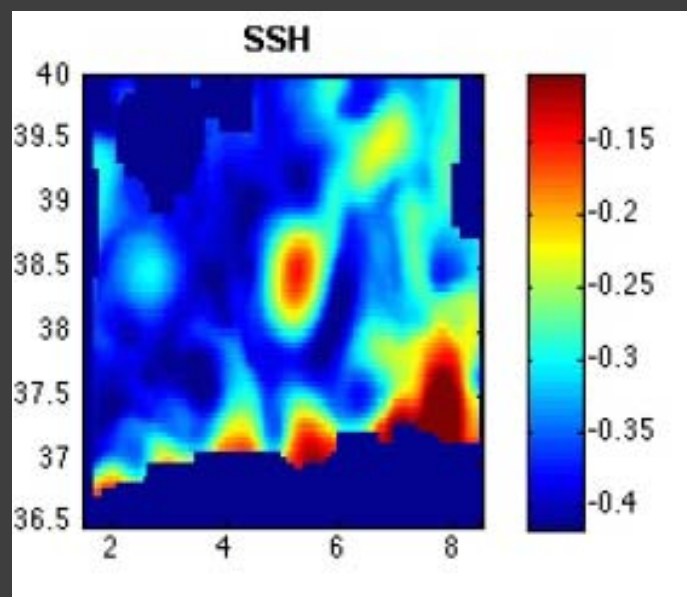
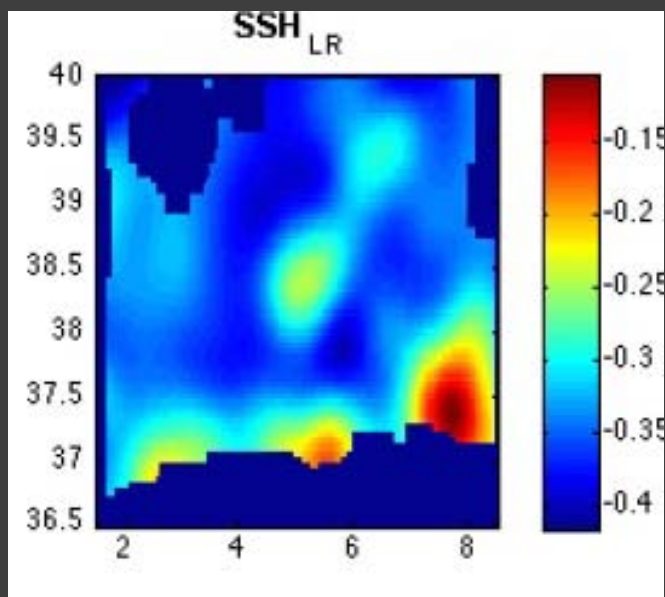
### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

Atímetros: Análisis de la variabilidad en las condiciones oceanográficas del mar Balear



### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

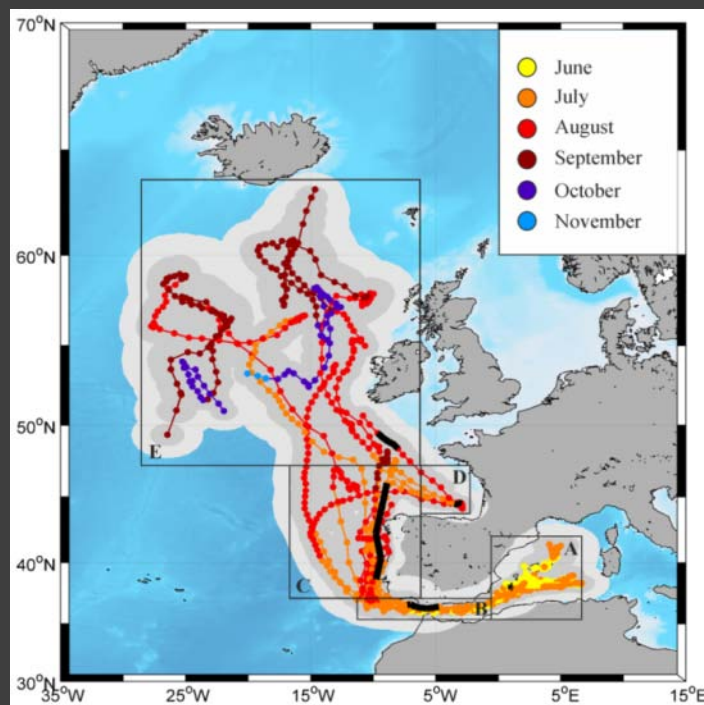
Atímetros: Mejora de la resolución espacial de los datos de altimetría



### 3- Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

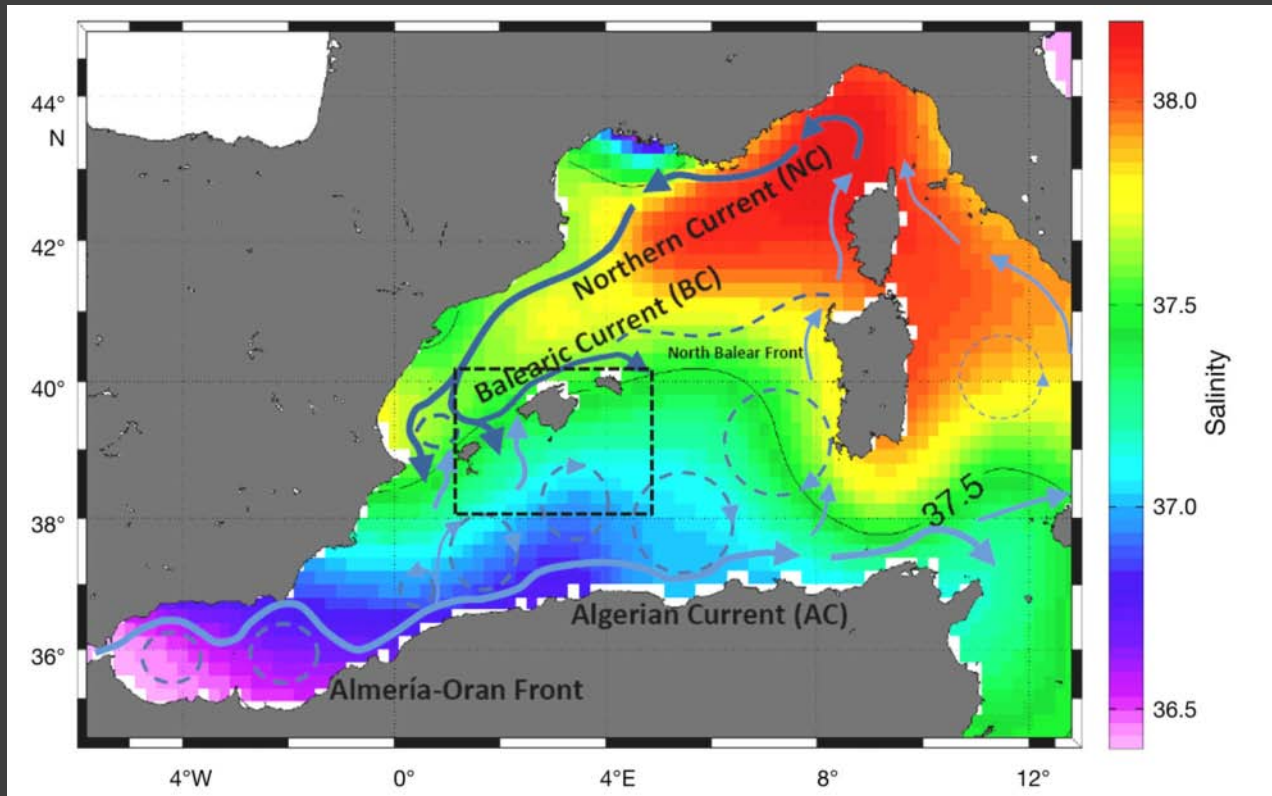
**Proyecto Bluefin Tuna: análisis de la relación entre la variabilidad ambiental y ecología del atún rojo. Perspectiva para el asesoramiento y la gestión.**

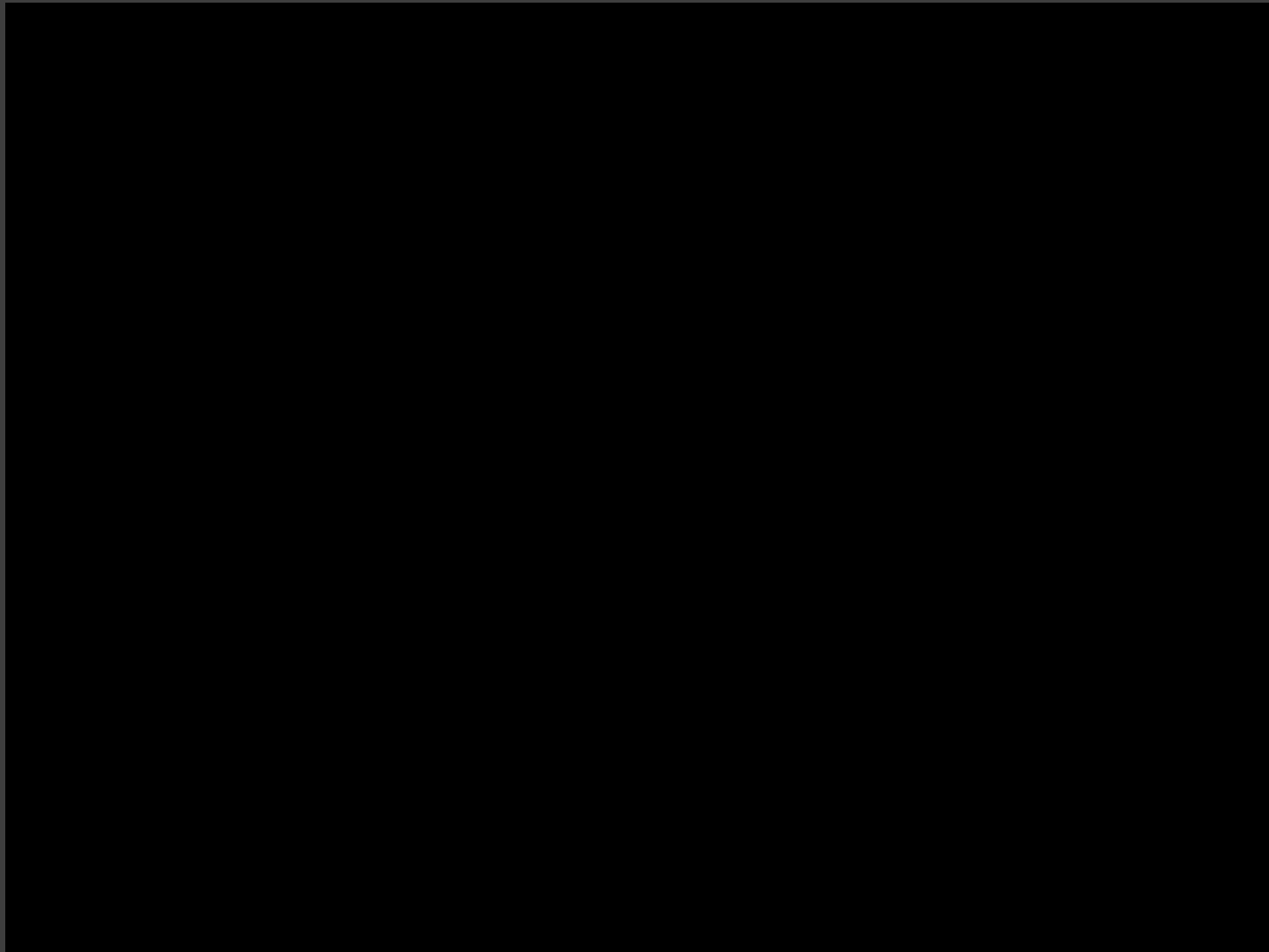
**Patrones de migración (Stock del Atlántico este)**



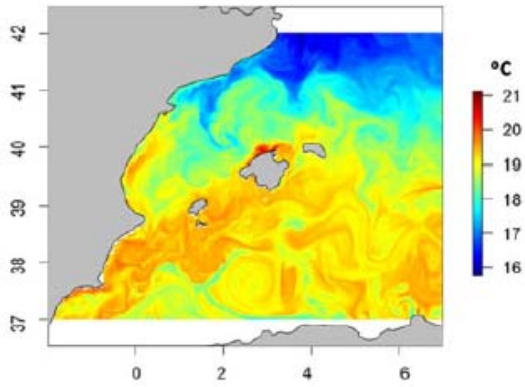
Aranda et al, Pone 2013



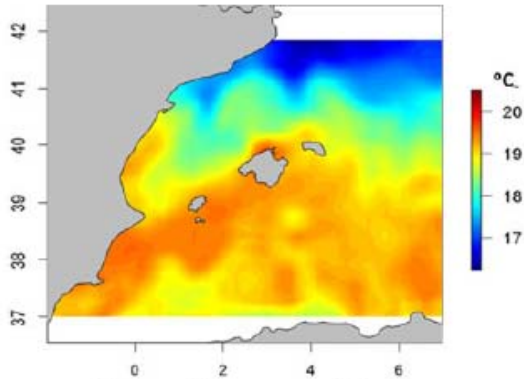




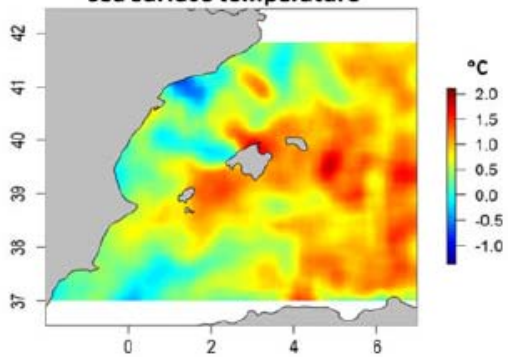
Sea Surface temperature



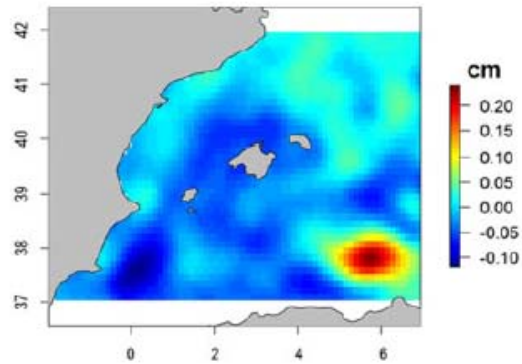
Spatially averaged sea surface temperature



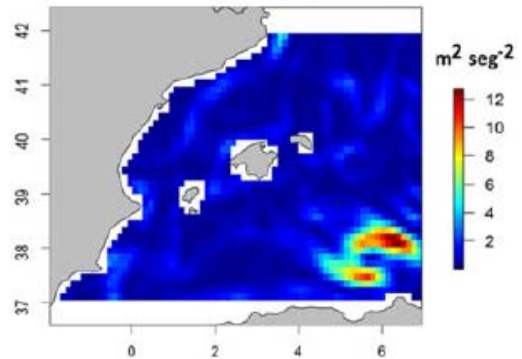
Temporal increment of the sea surface temperature



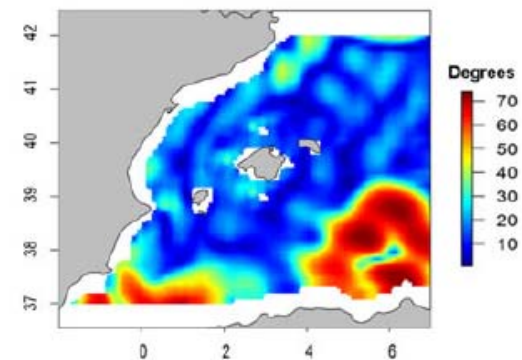
Sea level anomaly



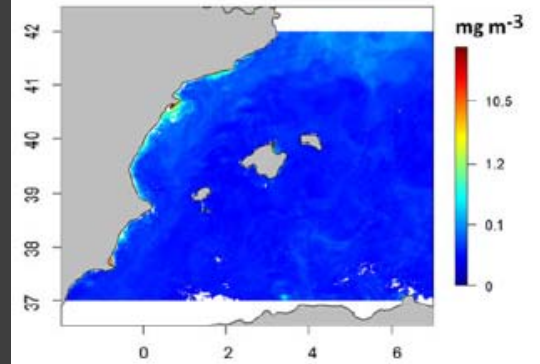
Kinetic energy



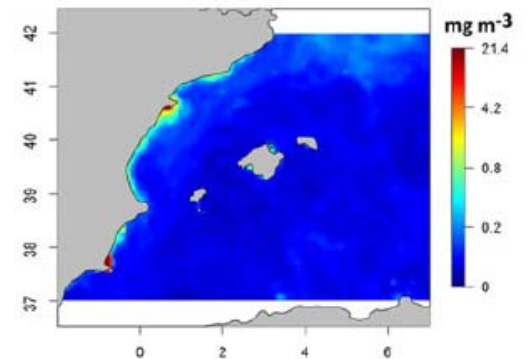
Kinetic energy frontal index



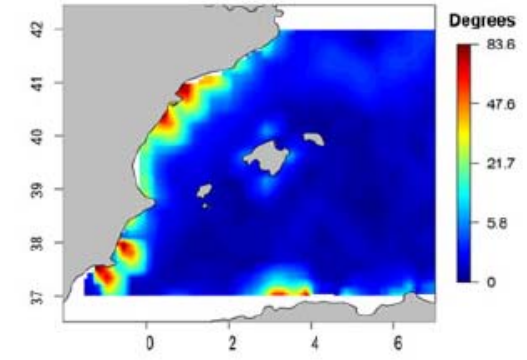
Sea surface chlorophyll-a

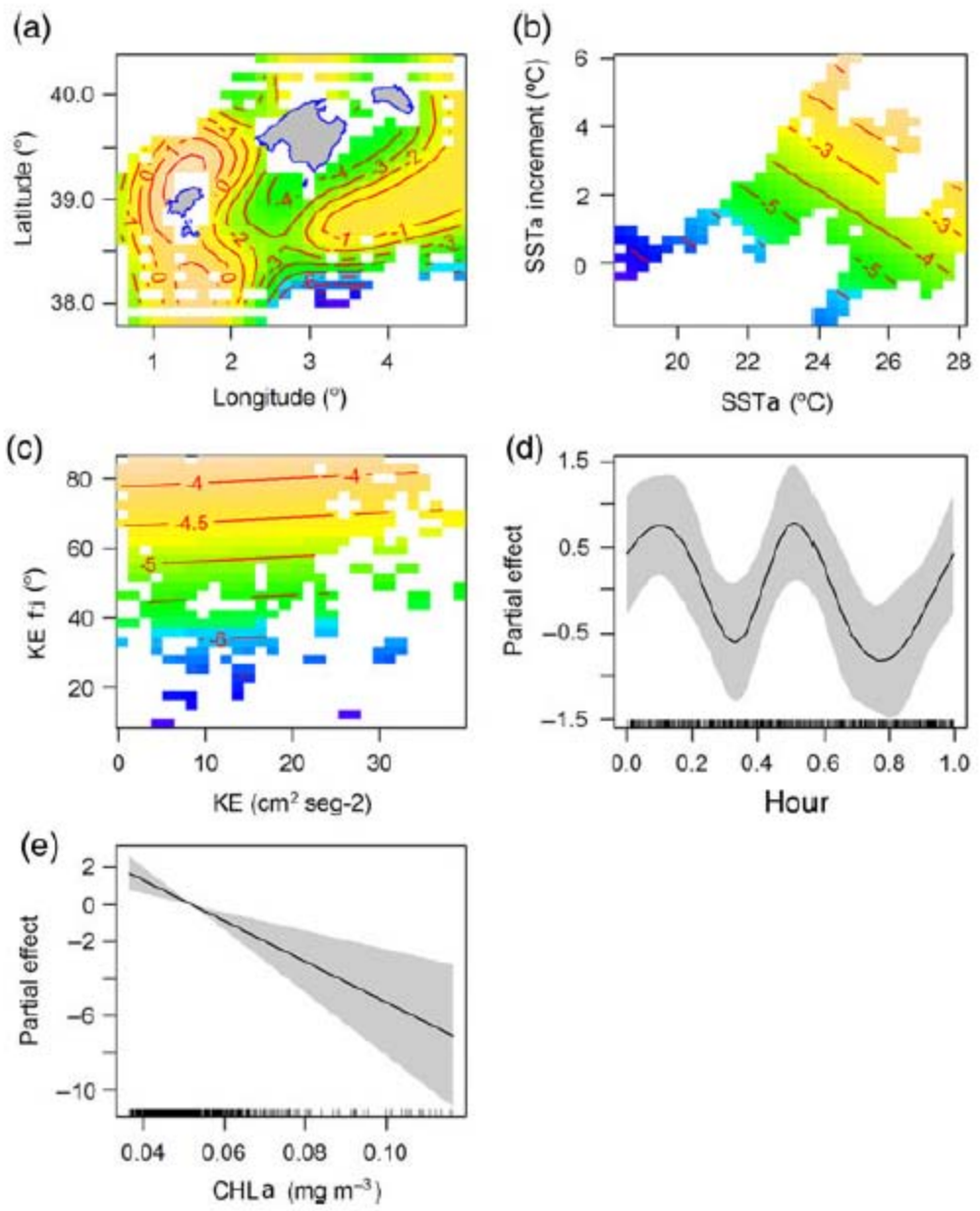


Spatially averaged sea surface chlorophyll-a

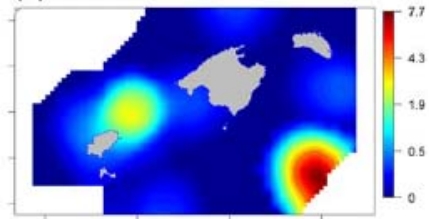


Sea surface chlorophyll-a frontal index

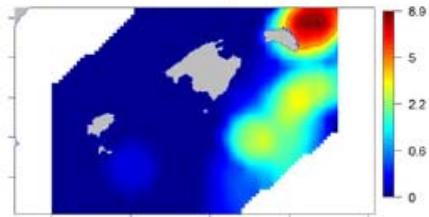




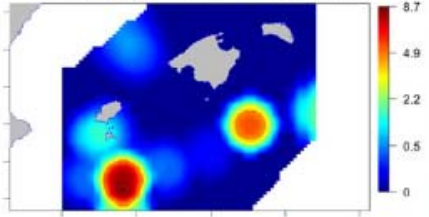
(a) 2001 Observed spawning areas



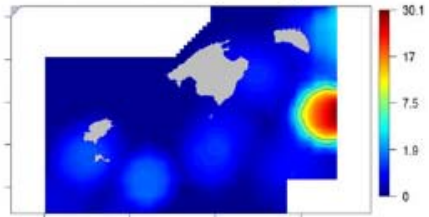
2002 Observed spawning areas



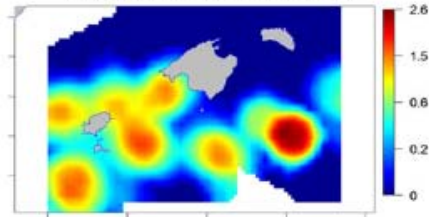
2003 Observed spawning areas



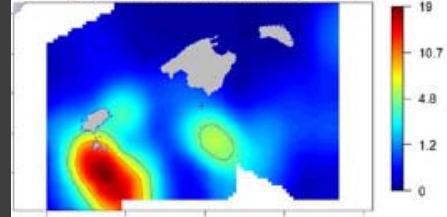
2004 Observed spawning areas



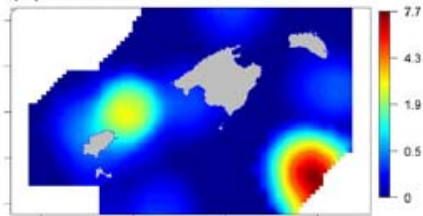
2005 Observed spawning areas



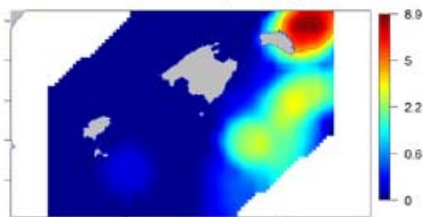
2005 Predicted spawning areas



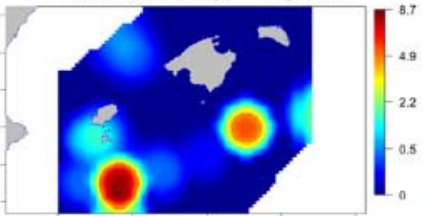
(a) 2001 Observed spawning areas



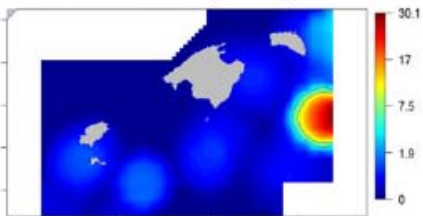
2002 Observed spawning areas



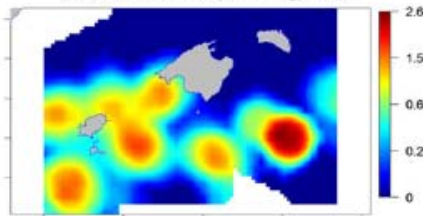
2003 Observed spawning areas



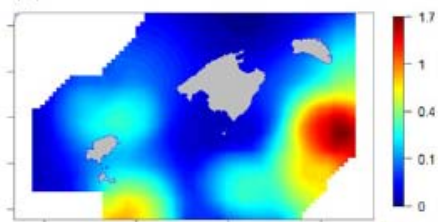
2004 Observed spawning areas



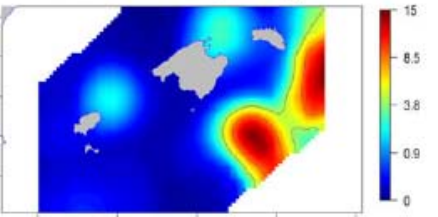
2005 Observed spawning areas



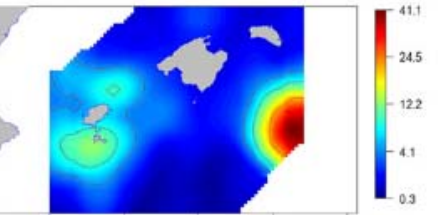
(c) 2001 Predicted spawning areas



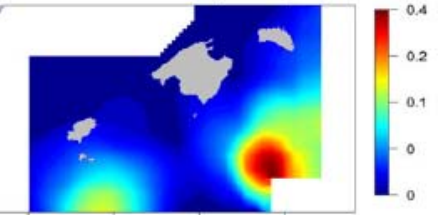
2002 Predicted spawning areas



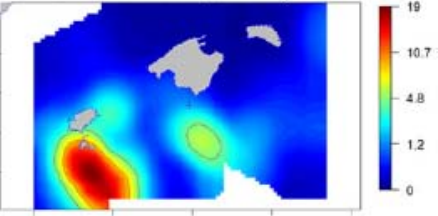
2003 Predicted spawning areas



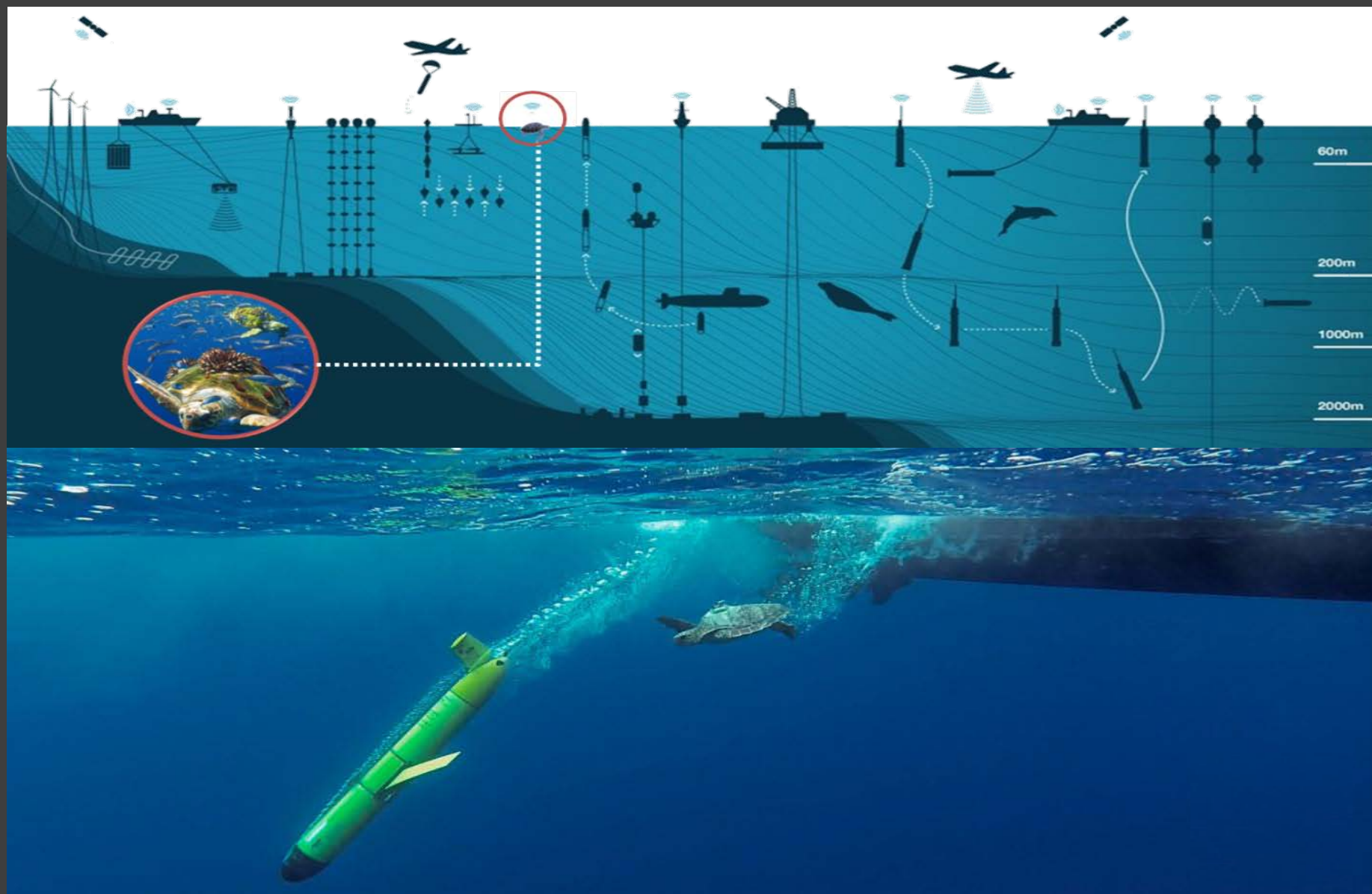
2004 Predicted spawning areas

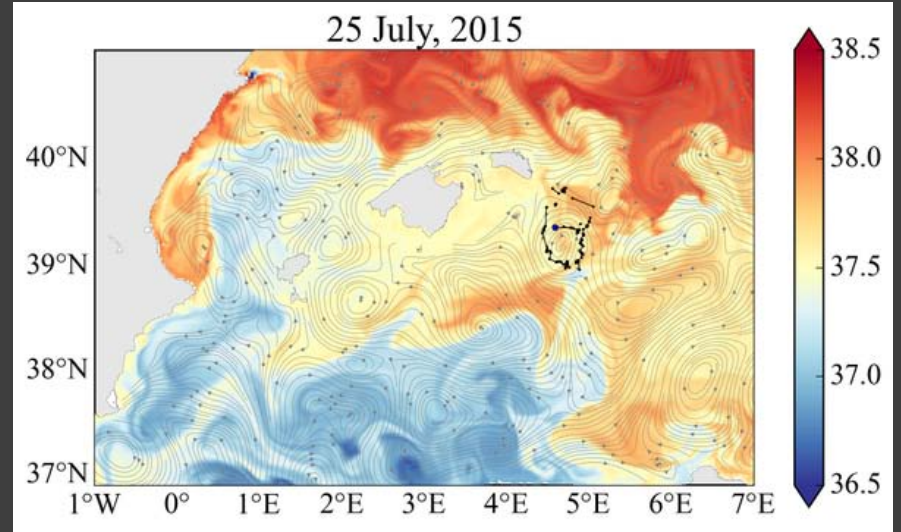
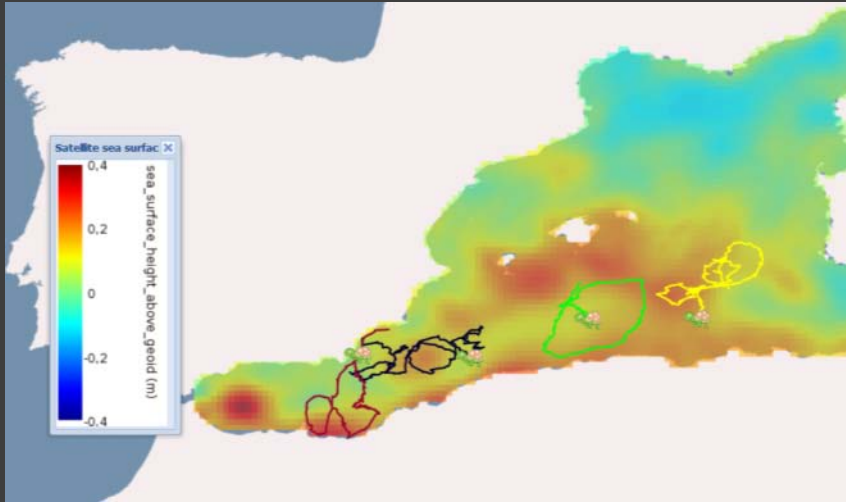


2005 Predicted spawning areas



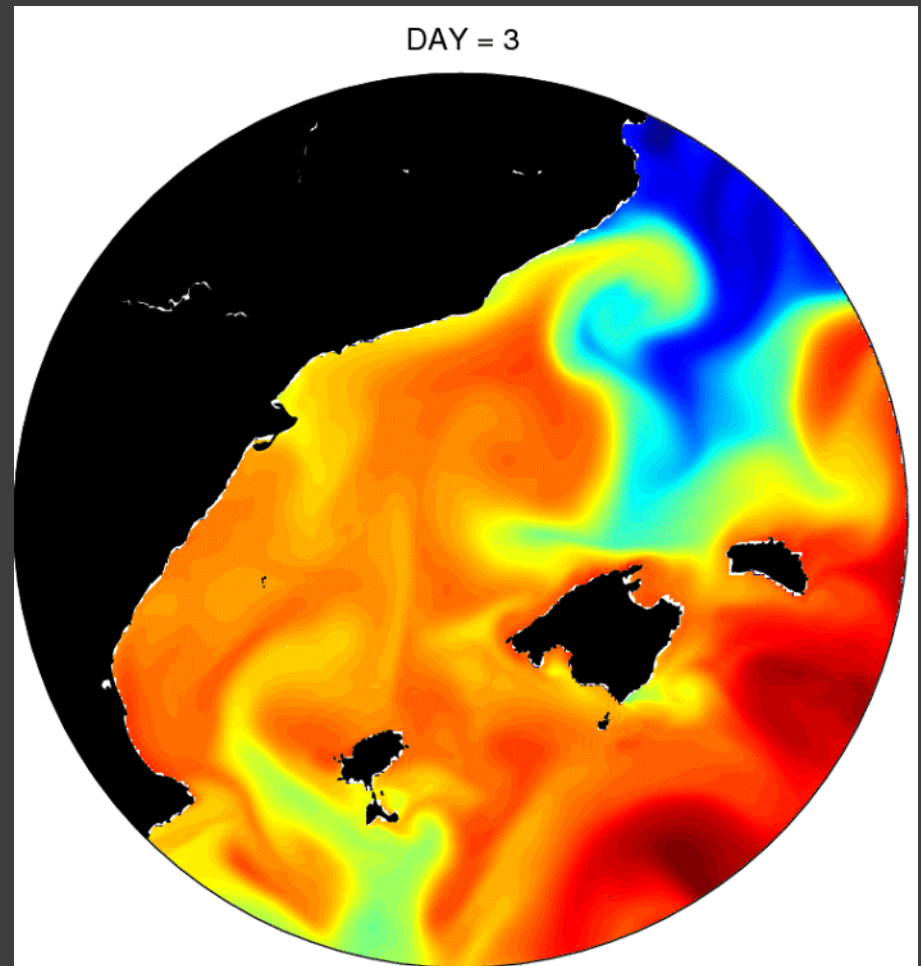
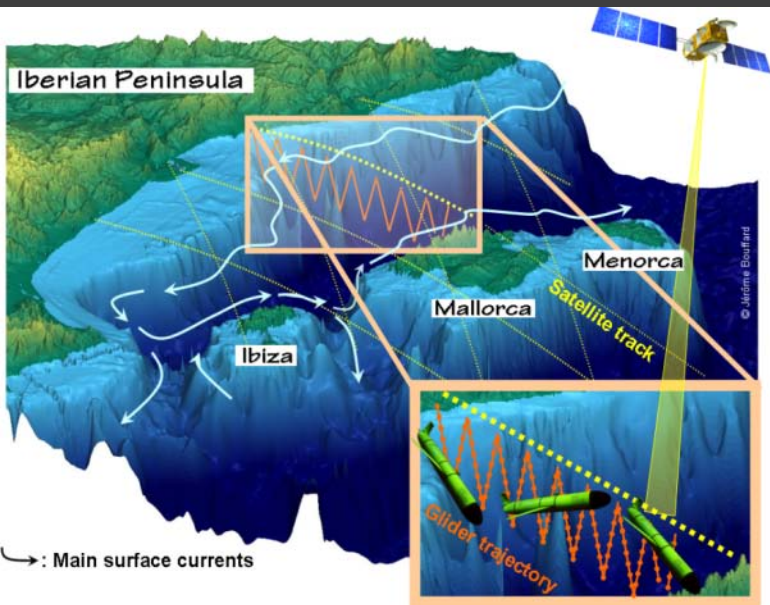
# Plataformas de monitorización para la gestión y conservación, estudio de los hábitats de la tortuga boba (*Caretta caretta*)







# Ejemplo de aplicación del análisis multiplataforma y multiescala en Baleares (biodiversity hotspot)



-Bloque 1 (15 min): La observación del océano

- El cambio de paradigma en la observación del océano
- Sistemas de observación en el SOCIB

-Bloque 2 (15 min) Teledetección en la observación del medio marino

- Conceptos generales de teledetección
- Sensores y variables ambientales sobre las que informan

-Bloque 3 (15 min) Aplicaciones generales de la teledetección marina y ejemplos prácticos de su aplicación en el SOCIB.

- Bloque 4 (15 min), Preguntas y discusión